

THS710A, THS720A, THS730A y THS720P TekScope™ Manual del usuario

070-9737-05

Este documento se aplica a la versión de firmware 1.13 y superiores.



Impreso en EE.UU.

Tektronix, Inc., P.O. Box 1000, Wilsonville, OR 97070–1000

GARANTÍA

Tektronix garantiza que este producto estará libre de defectos en los materiales y mano de obra por un período de tres (3) años desde la fecha de compra en un distribuidor Tektronix autorizado. Si el producto resulta ser defectuoso durante este período de garantía, Tektronix tendrá la opción de reparar el producto defectuoso sin cargo por los repuestos y mano de obra, o bien proveerá un producto de reemplazo a cambio del producto defectuoso. Las baterías no están incluidas en esta garantía.

A fin de obtener servicios de reparación bajo esta garantía, el cliente deberá notificar a Tektronix del defecto antes de que caduque el período de garantía y deberá hacer los preparativos apropiados para la realización de la reparación. El cliente será responsable de empaquetar y enviar el producto defectuoso al centro de servicio designado por Tektronix, pagando con antelación los gastos de envío. Tektronix pagará por la devolución del producto al cliente si el envío se realiza dentro del país en el que esté localizado el centro de servicio de Tektronix. El cliente será responsable por el pago de todos los gastos de envío, aranceles, impuestos y otros gastos por los productos devueltos a cualquier otro punto.

Esta garantía no cubre ningún defecto, fallo o daño causado por el uso indebido, o por mantenimiento y cuidado inadecuados. Tektronix no estará obligado a proporcionar servicios bajo esta garantía a) para reparar daños resultantes del intento por parte de personal no representante de Tektronix para instalar, reparar o mantener el producto; b) para reparar daños resultantes del uso indebido o de la conexión a un equipo no compatible; o c) para dar servicio a un producto que haya sido modificado o integrado con otros productos cuando el efecto de dicha modificación o integración aumente la dificultad o el tiempo necesario para reparar el producto.

TEKTRONIX OFRECE ESTA GARANTÍA CON RESPECTO A ESTE PRODUCTO EN LUGAR DE CUALQUIER OTRA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA. TEKTRONIX Y SUS VENDEDORES NO ASUMEN RESPONSABILIDAD POR CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIALIDAD O APTITUD DEL PRODUCTO PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR. LA RESPONSABILIDAD DE TEKTRONIX DE REPARAR O REPONER LOS PRODUCTOS DEFECTUOSOS ES EL REMEDIO ÚNICO Y EXCLUSIVO PROPORCIONADO AL CLIENTE BAJO ESTA GARANTÍA. TEKTRONIX Y SUS VENDEDORES NO SERÁN RESPONSABLES POR NINGÚN DAÑO INDIRECTO, ESPECIAL, ACCIDENTAL O CONSECUENTE, INDEPENDIENTEMENTE DE SI TEKTRONIX O EL VENDEDOR TIENEN NOTIFICACIÓN ANTICIPADA DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

Contenido

Resumen General sobre Seguridad . . . . **iii**

Prefacio . . . . **v**
En este Manual v
Convenciones vi

Puesta en Marcha

Descripción del Producto 1–1
Reemplazo del Paquete de la Batería 1–5
Uso de una Fuente de Alimentación Externa 1–7
Uso del Pie 1–8
Control de Funcionamiento 1–9

Principios básicos de la Operación

Reseña del Funcionamiento **2–1**
Cómo Comprender el Panel Frontal 2–1
Cómo Usar el Modo Scope 2–8
Cómo Usar el Modo Meter 2–9
Compensación de las Sondas del Osciloscopio 2–10
Compensación de Ruta de la Señal del Osciloscopio 2–11
Cómo Tomar Mediciones Flotantes 2–12

Ejemplos de Aplicaciones de Carácter General **2–15**
Visualización de una Señal Desconocida 2–16
Medición de la Resistencia 2–18
Medición de la Frecuencia de una Señal de Reloj 2–20
Medición del Retardo de Propagación 2–22
Disparo en un Pulso de Datos Faltante 2–24
Como Detectar Interferencias Estrechas 2–26
Disparo de una Tercera Señal 2–28
Análisis de un enlace de comunicación de datos en serie 2–30
Disparo de una Señal de Vídeo 2–32

Ejemplos de Aplicaciones de Mediciones de Potencia **2–35**
Prueba de un Circuito Accionador de Transistor Conmutable . 2–36
Medición de la Disipación Instantánea de Potencia en
un Transistor de Conmutación 2–38
Cómo Observar las Sobrecargas o Caídas de Corriente 2–40

Detección de un Ciclo de Fallos Eléctricos 2–42
Medición de Corriente Armónica (THS720P) 2–44
Realización de mediciones de la alimentación (THS720P) 2–46
Medición de la Corriente de Arranque del Motor 2–48
Disparo a un Valor Específico de las RPM del Motor 2–50
Disparo sobre la Forma de Onda en un Drive del Motor (THS720P) 2–52

Referencia

Introducción a la Referencia 3–1
ACQUIRE 3–3
AUTORANGE 3–8
CURSOR 3–11
DISPLAY/ARMÓNICA 3–13
HARD COPY 3–22
HOLD 3–26
Controles HORIZONTAL 3–27
MEAS 3–31
Modo Multímetro 3–39
SAVE/RECALL 3–45
Modo Osciloscopio 3–48
Controles de TRIGGER (disparo) 3–54
UTILITY 3–62
Controles VERTICAL 3–68

Apéndices

Apéndice A: Especificaciones A–1

Apéndice B: Configuración preestablecida en fábrica B–1

Apéndice C: Accesorios C–1

Apéndice D: Verificación de Funcionamiento D–1
Registro de prueba D–2
Procesamientos de verificación de funcionamiento D–4

Apéndice E: Cuidado General y Limpieza E–1
Cuidado General E–1
Limpieza E–1

Apéndice F: Referencia de idioma F–1

Glosario e Indice

Resumen General sobre Seguridad

Revise estas precauciones sobre seguridad para evitar sufrir lesiones y para impedir que se produzcan daños a este producto o a cualquier producto conectado a él.

Solamente el personal calificado deberá realizar los procedimientos de servicio.

Precauciones para evitar lesiones importantes

Use un cable de alimentación adecuado. Para evitar el peligro de incendio, use únicamente el cable de alimentación especificado para este producto.

Evite sobrecargas eléctricas. Para evitar el peligro de descarga eléctrica o de incendio, no aplique tensión a ninguna terminal, incluyendo las de cables comunes, que varie por un valor mayor del valor máximo especificado para esa terminal.

Evite descargas eléctricas. Para evitar lesiones o la pérdida de vida, no conecte o desconecte las sondas ni los cables de prueba de este producto mientras esté conectado a una fuente de voltaje.

No lo use sin las cubiertas. Para evitar el peligro de descarga eléctrica o de incendio, no haga funcionar este producto habiendo retirado las cubiertas o paneles.

No lo use en atmósferas donde se pueda dar una explosión. Para evitar el peligro de lesión personal o de incendio, no haga funcionar este producto en una atmósfera donde pueda haber una explosión.

Precauciones para evitar lesiones importantes

Use un cable de alimentación adecuado. Para evitar el peligro de incendio, use únicamente el cable de alimentación especificado para este producto.

Evite sobrecargas eléctricas. Para evitar el peligro de descarga eléctrica o de incendio, no aplique tensión a ninguna terminal, incluyendo las de cables comunes, que varie por un valor mayor del valor máximo especificado para esa terminal.

Términos y símbolos de seguridad

Términos que aparecen en este manual. En este manual, pueden aparecer los siguientes términos:



ADVERTENCIA. *Los avisos de advertencia identifican condiciones o prácticas que podrían resultar en lesiones o muerte.*



PRECAUCIÓN. *Los avisos de precaución identifican condiciones o prácticas que podrían resultar en daño al equipo u otra propiedad.*

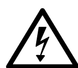
Términos que aparecen en el producto. Estos términos pueden aparecer en el producto:

DANGER (PELIGRO) indica un peligro de lesión personal que es immediatamente accesible a la vez que lee el letrero.

WARNING (ADVERTENCIA) indica un peligro de lesión personal que no es immediatamente accesible a la vez que lee el letrero.

CAUTION (PRECAUCIÓN) indica un peligro a la propiedad, incluyendo el producto.

Símbolos que aparecen en el producto. Los siguientes símbolos pueden aparecer en el producto:



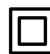
PELIGRO
Alta tensión



Terminal protectora
toma a tierra



ATENCIÓN Consulte
el manual



Aislante
doble

Certificaciones y cumplimiento de normas

Adaptador de CA certificado CSA. La certificación CSA incluye los adaptadores de CA adecuados para su uso en la red de alimentación de América del Norte. Cualquier otro adaptador de CA provisto han sido aprobado para el país de uso.

Cumplimiento de normas. Consulte las especificaciones del producto de la categoría de sobretensión y categoría de seguridad.

Prefacio

Este manual describe las capacidades, el funcionamiento y las aplicaciones de los instrumentos TekScope THS710A, THS720A, THS730A y THS720P.

En este Manual

El cuadro siguiente le indica cómo encontrar una información en el presente Manual.

Si busca:	Fíjese en:
Reseña del Producto	*Descripción del Producto* en la página 1–1
Detalles acerca de una Característica del Producto	*Referencia* en la página 3–1 Mire la tecla del panel frontal donde hallará la característica
La traducción de palabras usadas en el panel frontal y en los menús	*El Apéndice de Referencia de Idioma* en la página F–1
Ejemplos de Aplicaciones	*Ejemplos de Aplicaciones de Carácter General* en la página 2–15 y *Ejemplos de Aplicaciones de Mediciones de Potencia* en la página 2–35
Instrucciones de Operación	*Cómo Comprender el Panel Frontal* en la página 2–1
Información acerca del Funciona-meinto de la Batería	*Reemplazo del Paquete de la Batería* en la página 1–5
Información acerca del Uso de Alimentación Externa	*Uso de una fuente de Alimentación Externa* en la página 1–7
Información acerca de Cómo Hacer una Copia en Papel	*HARD COPY (COPIA EN PAPEL)* en la página 3–22
Especificaciones Técnicas	El Apéndice de *Especificaciones* en la página A–1
Accesorios Recomendados	El Apéndice *Accesorios* en la página C–1

Convenciones

Las configuraciones del instrumento TekScope se muestran en las tablas. Las secciones de *Principios básicos de la Operación* y *Verificación de Funcionamiento* usan tablas para mostrar las configuraciones específicas. La sección *Referencia* usa tablas similares para mostrar el contenido completo del sistema del menú.

El título de cada tabla contiene íconos que representan los controles y los elementos del menú usados para configurar el instrumento. Para realizar una configuración específica, lea una tabla de derecha a izquierda y luego de arriba hacia abajo como se muestra a continuación. La tabla contiene el símbolo "—" si no se requiere ningún tipo de acción.

METER / SCOPE				TOGGLE + –
1. Elija el modo Scope o el modo Meter.	2. Pulse esta tecla en el panel frontal.	3. Pulse esta tecla de selección.	4. Pulse la tecla de selección nuevamente hasta que la selección esté resaltada.	5. Pulse el oscilador +/– para indicar el valor de un parámetro.
		6.	7.	—
		8.	9.	10.



Puesta en Marcha

Puesta en Marcha

Además de una breve descripción del producto, este capítulo cubre los siguientes temas:

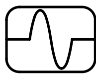
- Cómo cambiar el paquete de batería
- Cómo usar la corriente externa
- Cómo usar el pie
- Cómo realizar un rápido control de funcionamiento

Descripción del Producto

Los instrumentos THS710A, THS720A, THS730A y THS720P de TekScope combinan un osciloscopio de dos canales y un multímetro digital (DMM) en un paquete sólido que cabe en la palma de la mano.

Características generales

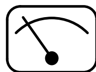
- Alimentación por batería ó alimentación externa
- Visualización de alta resolución y de alto contraste con compensación de temperatura para una visibilidad clara sobre un amplio rango de temperaturas
- Almacenamiento de forma de onda, datos y parámetros incorporados
- Puerto de comunicaciones RS–232 para cargar configuraciones, descargar formas de onda e imprimir copias en papel
- Totalmente programable mediante el puerto de comunicaciones RS–232



Características del Osciloscopio

El instrumento TekScope es un osciloscopio potente de dos canales con las siguientes características:

- Autorango para una rápida configuración y para operar con las manos libres
- Ancho de banda de 200MHz (TS730A), 100 MHz (THS720A y THS720P) ó 60 MHz (THS710A) con límite de ancho de banda de 20 MHz seleccionable
- Velocidad de muestreo de 1GS/s (THS730A), 500 MS/s (THS720A y THS720P) ó 250 MS/s (THS710A) y longitud de registro de 2500 puntos
- Digitalizadores separados para cada canal (los dos canales siempre adquieren en forma simultánea)
- Promedio de forma de onda y envolvimiento con la detección del pico de hardware
- Digitalización del tiempo real digital (hasta cinco veces de sobremuestreo) interpolación sin(x)/x y adquisición de detección de pico para limitar la posibilidad de una representación falsa
- Canales aislados en forma independiente para permitir una seguridad mejorada para las mediciones hasta 1000 V_{RMS} mientras se aisla de tierra hasta 600 V_{RMS} utilizando las sondas P5102
- Cursores y 21 mediciones automáticas que se actualizan en forma continua
- Una operación simultánea de osciloscopio y multímetro en la misma señal o en señales separadas
- Capacidad avanzada de pulso y de disparo de vídeo, externo y motor (THS720P)
- Análisis armónico y mediciones de corriente (THS720P)



Características del Multímetro

El instrumento TekScope es también un DMM totalmente equipado con las siguientes características:

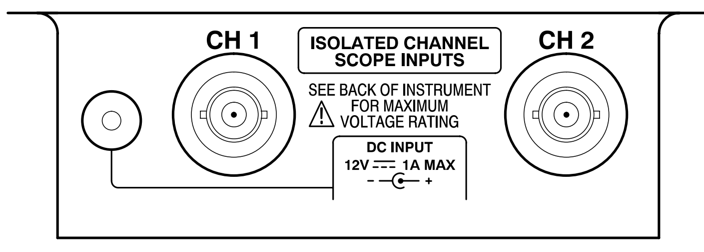
- Verdaderas funciones de RMS, VAC, VCC, Ω, continuidad y controles de diodo
- Rango en forma automática ó manual
- Gráfico del registrador de datos de las mediciones del multímetro durante un período de tiempo
- Máx, mín, delta máx–mín, delta relativo y estadísticas promedio en la lectura
- Barra gráfica similar a un multímetro analógico
- Entradas del multímetro aisladas en forma independiente que permiten mediciones con aislamiento de tierra hasta 600 V_{RMS}
- El indicador de sobrevoltaje advierte cuando se le aplica un sobrevoltaje a la entrada

Conectores de Entrada y de Salida

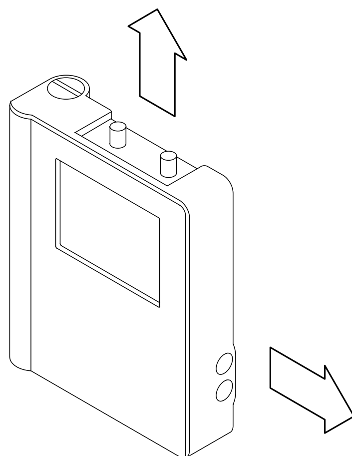
Todos los conectores de entrada y de salida están ubicados en los paneles superiores y laterales como se indica a continuación. Vea la parte posterior del instrumento para los límites máximos de voltaje.

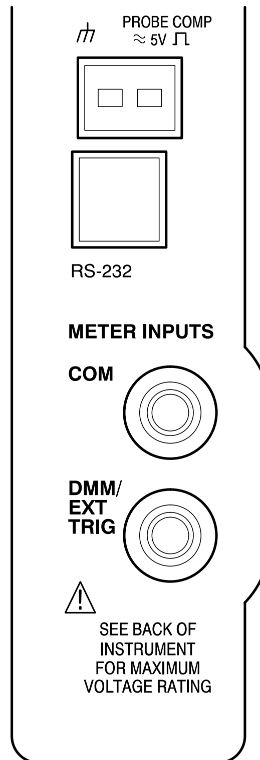


PRECAUCIÓN. *Para evitar el riesgo de una descarga, la entrada CC y el enchufe del puerto de E/S deben mantenerse cerrados en condiciones ambientales de humedad.*



Panel superior





Panel lateral

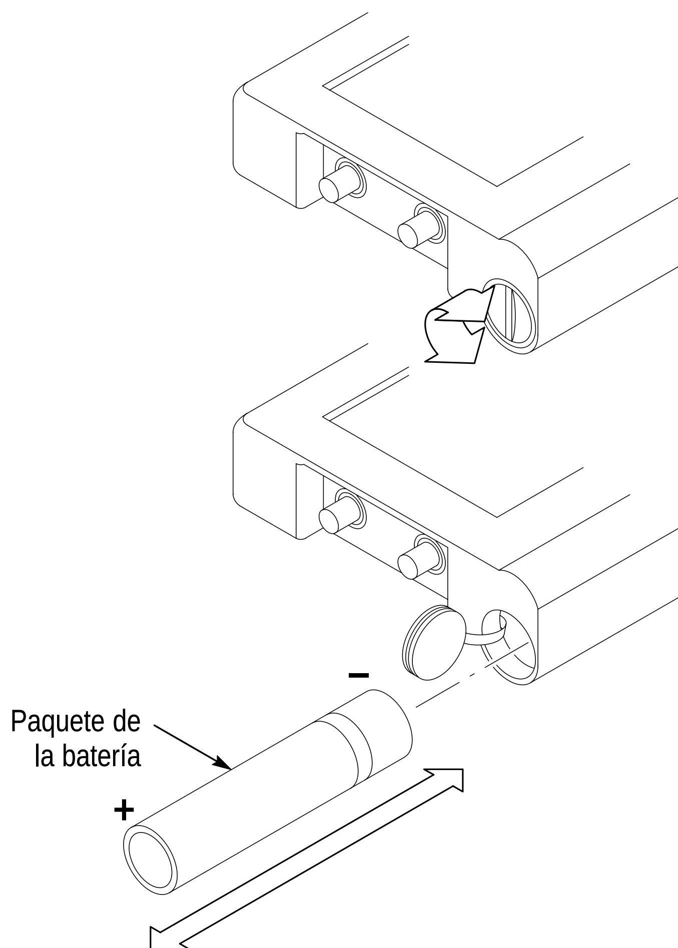
Reemplazo del Paquete de la Batería

Para poderlo operar en forma portátil, use el paquete de batería recargable.

Se puede reemplazar el paquete de batería sin perder ninguna información guardada. El parámetro actual, los parámetros guardados, las formas de ondas guardadas y los datos guardados, todos están almacenados en una memoria no volátil que no depende de la alimentación de la batería. Para evitar la pérdida de información guardada, coloque el control ON/STBY en STBY antes de desconectar la fuente de alimentación externa.



PRECAUCIÓN. *Para evitar el riesgo de una descarga eléctrica, la puerta de la batería debe permanecer cerrada en condiciones ambientales de humedad.*



Duración de la batería

Para obtener una carga completa, se puede usar el instrumento TekScope en forma continua, por aproximadamente dos horas. Se puede extender la duración de la batería si se usa la Temporización de Apagado o la Temporización de Luz de fondo en forma automática. Ver la página 3–65 para una descripción de estas características.

El instrumento TekScope se apaga automáticamente cuando la batería está baja. Un mensaje de batería baja aparece en el visor aproximadamente 10 minutos antes de que se apague en forma automática.

Las baterías de níquel–cadmio pueden perder su capacidad en forma permanente si no se les permite descargarse en forma completa. Cuando le sea posible, permita que la batería se descargue completamente antes de volver a recargarla para minimizar esta capacidad de pérdida.

Carga del Paquete de Batería

Puede usar una fuente de alimentación externa para cargar el paquete de baterías mientras está en el instrumento TekScope o puede cargar el paquete de baterías en un cargador de batería opcional.

***NOTA**. Antes de usar la batería por primera vez, debe cargarla.*

El tiempo de carga de batería típico es el que figura a continuación.

Configuración	Tiempo de carga típico
Paquete de batería en el instrumento TekScope	9 horas
Paquete de batería en un cargador externo	1,5 horas



***PRECAUCIÓN.** Para evitar la pérdida de información guardada cuando un paquete de batería no está instalado, coloque el control ON/STBY en STBY antes de desconectar la fuente de alimentación externa.*

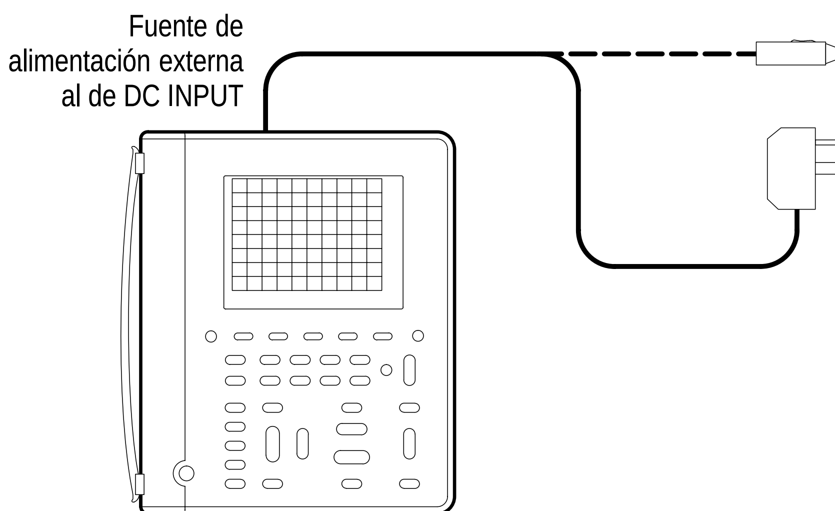
Uso de una Fuente de Alimentación Externa

El uso de corriente externa del adaptador de CA o del adaptador del encendedor de cigarrillo tiene las siguientes ventajas:

- Ahorra la energía interna de la batería para una operación en forma portátil posterior
- Carga el paquete de batería interna
- Permite una operación más extendida. Las características de Temporizacion de Tiempo de espera y de Luz de fondo se desactivan automáticamente cuando se usa una fuente de alimentación externa
- Mantiene la capacidad de medición flotante de los canales del osciloscopio y del multímetro digital DMM.

Conecte la fuente de alimentación externa como se muestra a continuación.

El INPUT DC se autodesconecta si se le aplica un sobrevoltaje. Si esto sucede, desconecte el adaptador de CA o el adaptador del encendedor de cigarrillo y luego vuelva a conectarlo para reiniciar la operación desde una fuente externa.

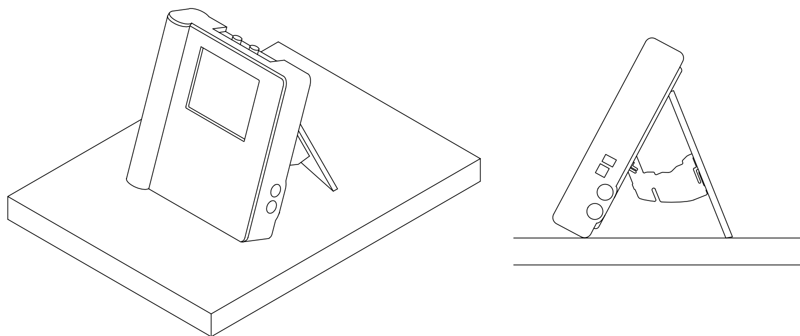


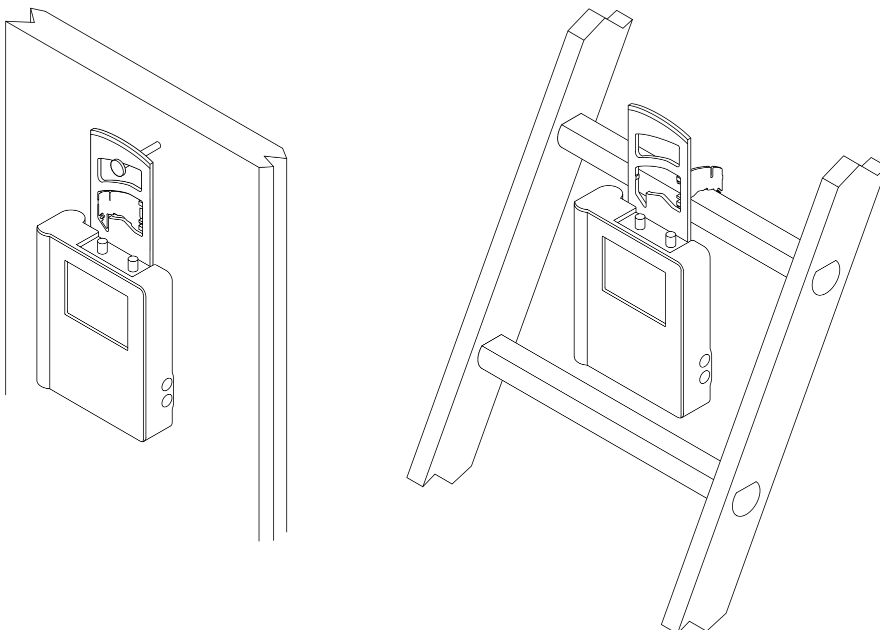


***PRECAUCIÓN.** Para evitar el sobrecalentamiento, no conecte el instrumento a una fuente de alimentación externa cuando éste se encuentre en un espacio reducido, por ejemplo, dentro de su funda.*

Uso del Pie

Un pie incorporado se abre y se cierra nuevamente cuando no se usa. Para usarlo sobre un banco de trabajo, coloque el pie en su lugar y trábelo con la aleta abisagrada. Para colgar el instrumento TekScope de un clavo, gire el pie unos 180 grados. También se puede extender el pie como se muestra para colgar el instrumento de un escalón de una escalera o sobre la parte superior de una puerta.

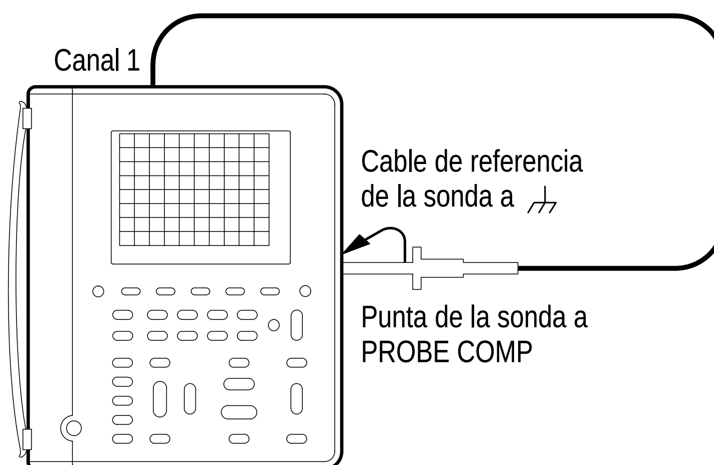




Control de Funcionamiento

Después de instalar las baterías o conectar la fuente de alimentación externa, puede realizar este control de funcionamiento rápido para verificar que el instrumento TekScope esté funcionando de forma correcta.

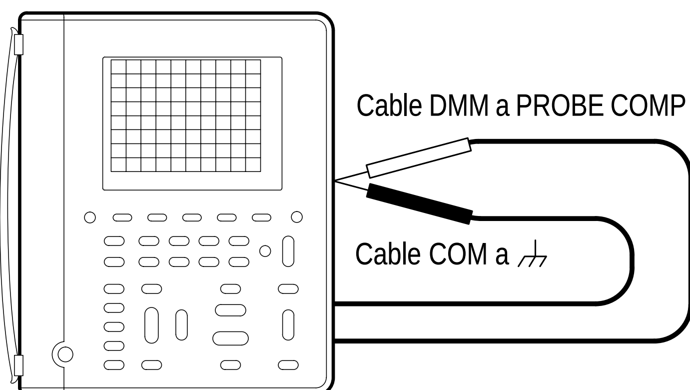
1. Pulse la tecla **ON/STBY** para encender el instrumento TekScope.
2. Después de unos segundos, se debe ver una ventana con un mensaje que dice Auto control de encendido PASSED. Pulse la tecla **CLEAR MENU**.
3. Pulse la tecla **SCOPE**.
4. Conecte la sonda del osciloscopio a la entrada BNC del canal 1. Conecte la punta de la sonda y el cable de referencia en los conectores de la PROBE COMP en el lado derecho del instrumento TekScope.



5. Pulse la tecla **AUTORANGE**. Después de unos segundos, se deberá ver una onda cuadrada (aproximadamente de 1,2 kHz).

   Si lo desea, puede repetir los pasos 4 y 5 para el canal 2 del osciloscopio.

6. Pulse la tecla **METER**.
7. Pulse la tecla de selección **VDC**.
8. Pulse la tecla **AUTORANGE**.
9. Conecte los cables del multímetro al instrumento TekScope y toque las puntas del cable del multímetro con las de salida de PROBE COMP como se muestra a continuación.



10. Verifique que el instrumento TekScope mida un promedio de voltaje de CC de 2,5 ± 0,25 V.

Principios básicos de la Operación

Reseña del Funcionamiento

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- Cómo comprender el panel frontal
- Cómo usar el modo Scope
- Cómo usar el modo Meter
- Cómo conectar y usar las sondas
- Cómo tomar mediciones flotantes

Se puede encontrar información específica acerca de cada uno de los controles en el capítulo de *Referencia* de este manual.

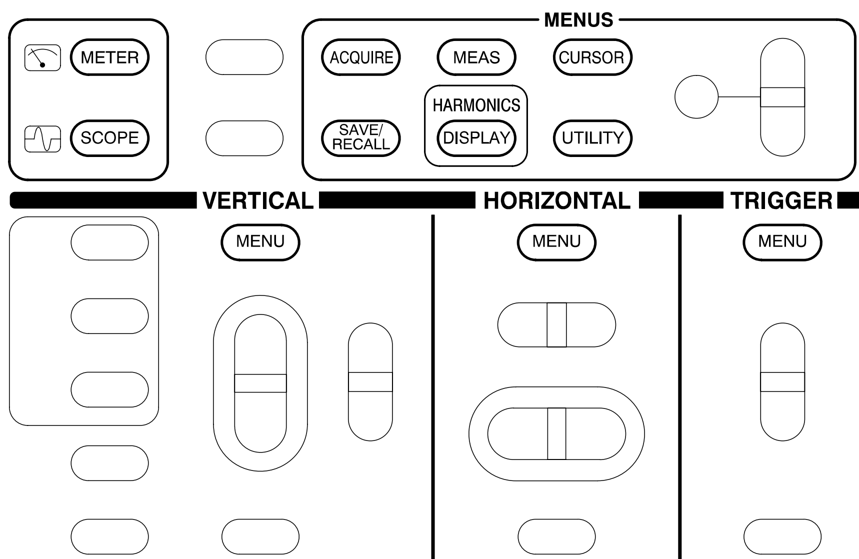
Cómo Comprender el Panel Frontal

El panel frontal tiene teclas para las funciones que se usan con más frecuencia y para los menús que dan acceso a las funciones más especializadas. Con la característica autorango, se puede configurar el instrumento TekScope en forma automática tanto en el modo Scope como en el modo Meter.

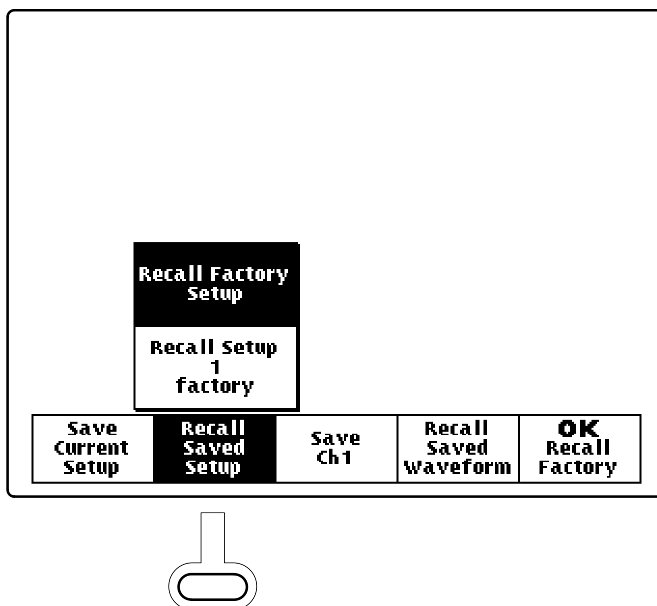
Uso del sistema de menús

Para usar el sistema de menús, siga los pasos que se indican en las dos páginas siguientes.

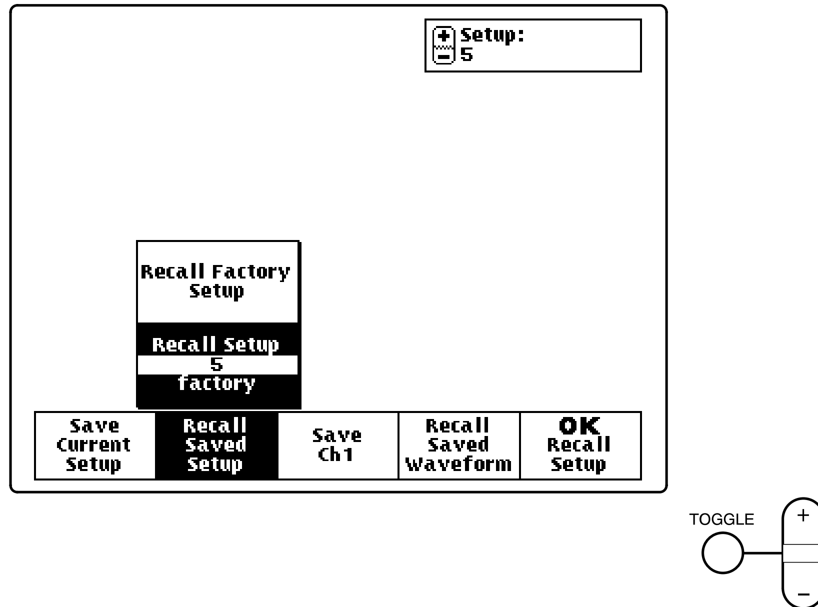
1. Pulse la tecla de panel frontal para visualizar el menú que desea usar.



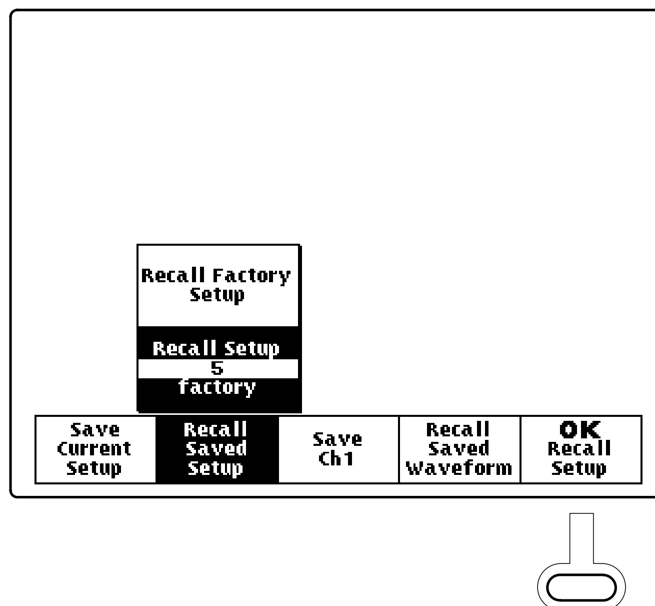
2. Pulse una tecla de selección para elegir un elemento del menú. Si aparece un menú desplegable, siga pulsando la tecla de selección para elegir un elemento en este menú. Para tener acceso a elementos adicionales del menú, es posible que necesite pulsar la tecla Select Page.



3. Algunas opciones de menú requieren que usted establezca un parámetro numérico para completar la configuración. Use el oscilador $^{+}$/– para ajustar el valor del parámetro o pulse la tecla TOGGLE para reestablecer el parámetro a su valor predeterminado.

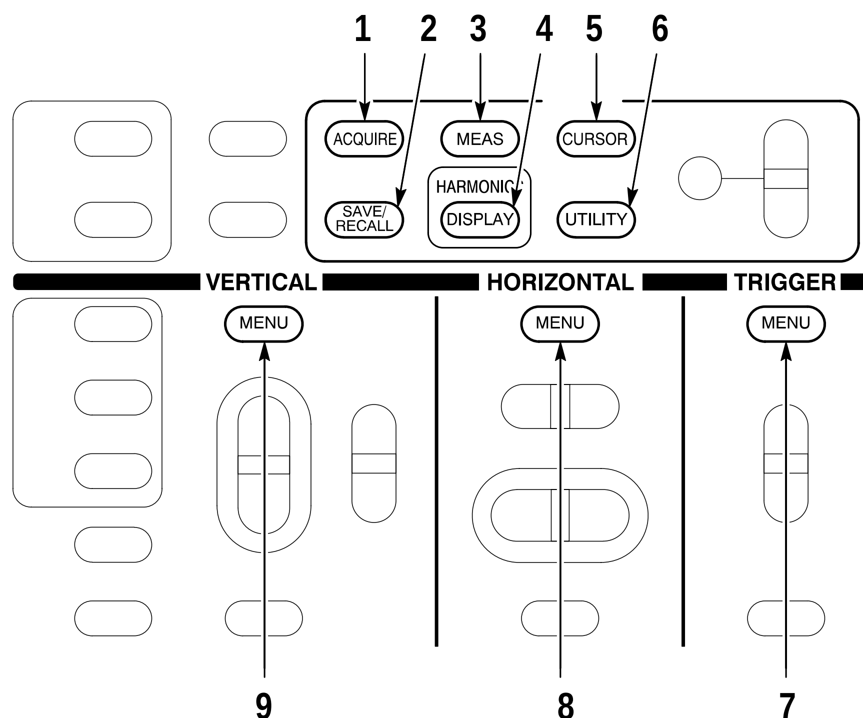


4. Si se visualiza la tecla de selección OK, púlsela para confirmar su opción.



Uso del Menú de Teclado

Puede usar el menú de teclado que se muestra a continuación para ejecutar múltiples funciones del TekScope. Muchas de las teclas funcionan de forma distinta en modo Scope o modo Meter.



1. ACQUIRE.

Establece el modo de adquisición.

Establece el modo de cálculo del registro de datos

2. SAVE/RECALL. Guarda y vuelve a ver configuraciones, formas de onda o datos DMM.

3. MEASURE. Realiza mediciones automáticas de forma de ondas o de la pantalla de registro de datos.

4. DISPLAY.

   Cambia el aspecto de la forma de onda y la pantalla. Activa la armonía (THS720P sólo).

   Cambia el aspecto de la pantalla de registro de datos.

5. CURSOR. Activa el osciloscopio o los cursores de los registros de datos.

6. UTILITY. Activa el sistema de funciones de utilidad.

7. TRIGGER.

   Activa funciones de disparo.

8. HORIZONTAL.

   Varía las características horizontales de las formas de onda.

   Ajusta la barra de desplazamiento de la pantalla de registro de datos.

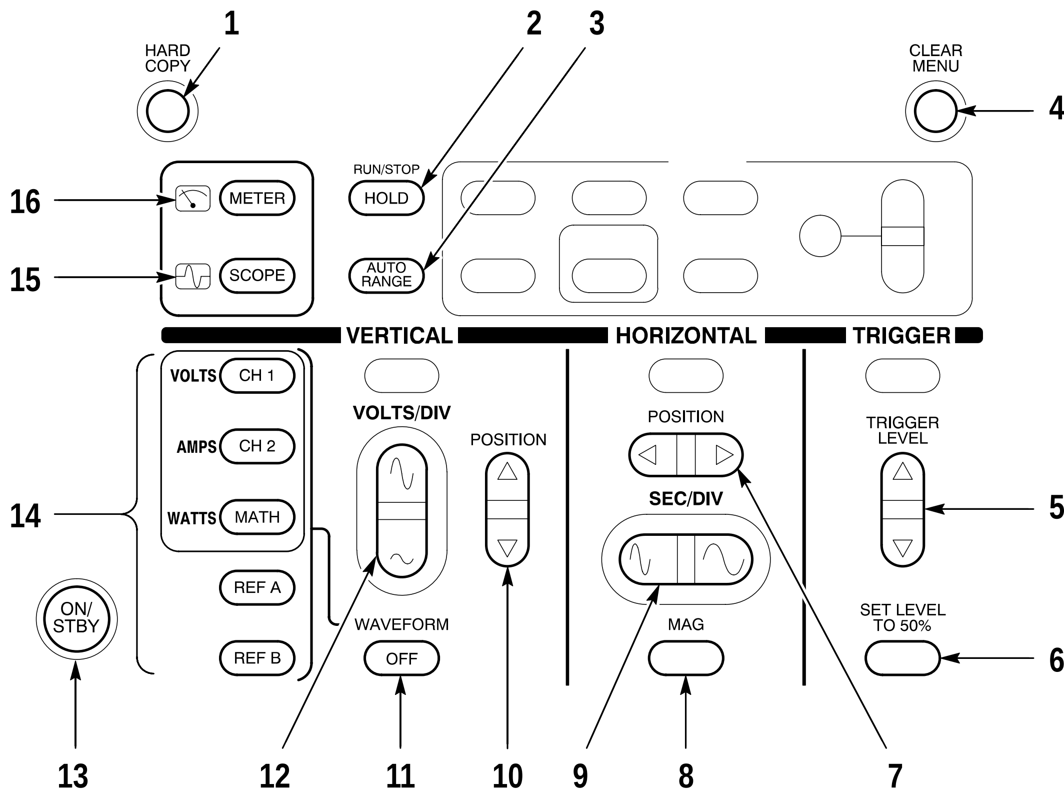
9. VERTICAL.

   Ajusta la escala y posición de la forma de onda. Establece la entrada de parámetros.

   Ajusta la posición de la pantalla de registro de datos. Amplía la pantalla de registro de datos. Establece la escala de voltios. Cambia la gama del multímetro. Varía la escala vertical.

Uso de las Teclas Dedicadas

Puede usar las teclas dedicadas que aparecen a continuación para realizar acciones directas. Estas teclas no requieren el uso de los menús.



1. HARD COPY. Inicia una impresión en papel cuando se usa el puerto RS–232.
2. HOLD. Detiene o vuelve a iniciar la adquisición del osciloscopio o detiene/vuelve a inicializar la lectura del multímetro.
3. AUTORANGE. Selecciona una función de autorango del osciloscopio o del multímetro.

4. CLEAR MENU. Borra el menú del visor.

5. TRIGGER LEVEL. Ajusta el nivel del disparo.

6. SET LEVEL TO 50%. Establece el nivel del disparo en un punto medio de la forma de onda del osciloscopio.

7. HORIZONTAL POSITION. Ajusta la forma de onda del osciloscopio en una posición horizontal.

8. MAG. Enciende o apaga la magnificación horizontal de 10X.

9. SEC/DIV. Ajusta el factor de la escala horizontal para un registrador de datos o para el osciloscopio.

10. VERTICAL POSITION. Ajusta la posición vertical de la forma de onda del osciloscopio y la pantalla de registro de datos DMM.

11. WAVEFORM OFF. Retira de la pantalla la forma de onda del osciloscopio seleccionada.

12. VOLTS/DIV. Ajusta el factor de la escala vertical del osciloscopio o del rango del multímetro.

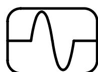
13. ON/STBY. Selecciona ON o STBY. No desconecta la fuente de alimentación del instrumento.

14. CH1, CH2, MATH, REF A, REF B. Visualiza la forma de onda y elije una forma de onda seleccionada. En modo armonía (THS720P), CH 1 y CH 2 muestran también la armonía de voltaje y formas de onda de corriente; MATH muestra mediciones de alimentación.

15. SCOPE. Selecciona el modo Osciloscopio.

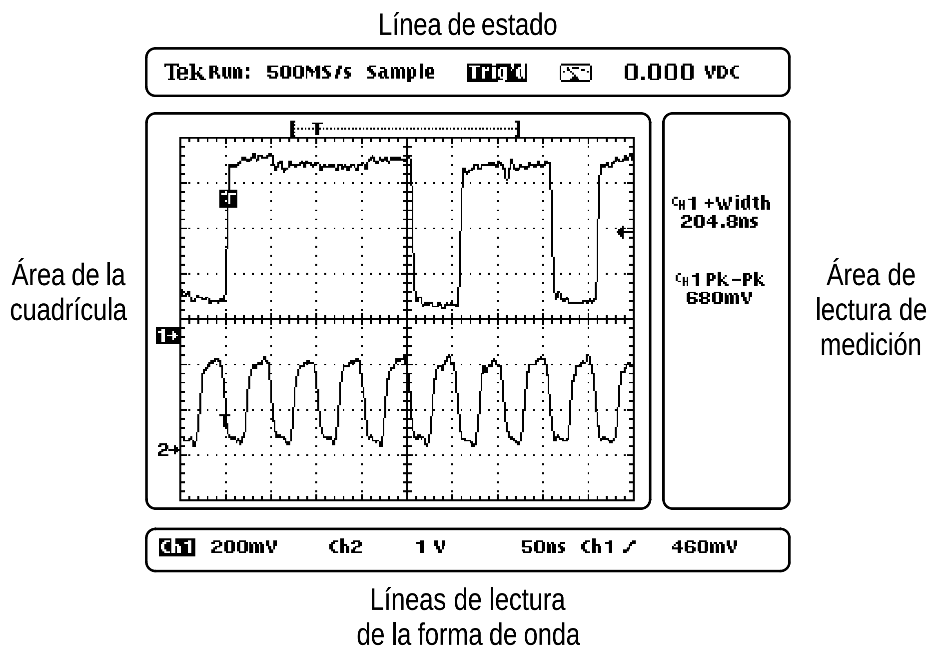
16. METER. Selecciona el modo Multímetro.

Cómo Usar el Modo Scope

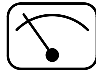


Pulse la tecla SCOPE en el panel frontal para ingresar al modo Scope. Luego pulse AUTORANGE para establecer en forma automática el modo vertical, horizontal y de disparo para usar el visor.

El visor en modo Scope como se indica a continuación se ve dividido en cuatro secciones. Vea el *modo SCOPE* en la página 3–48 para obtener una descripción de cada una de estas secciones.

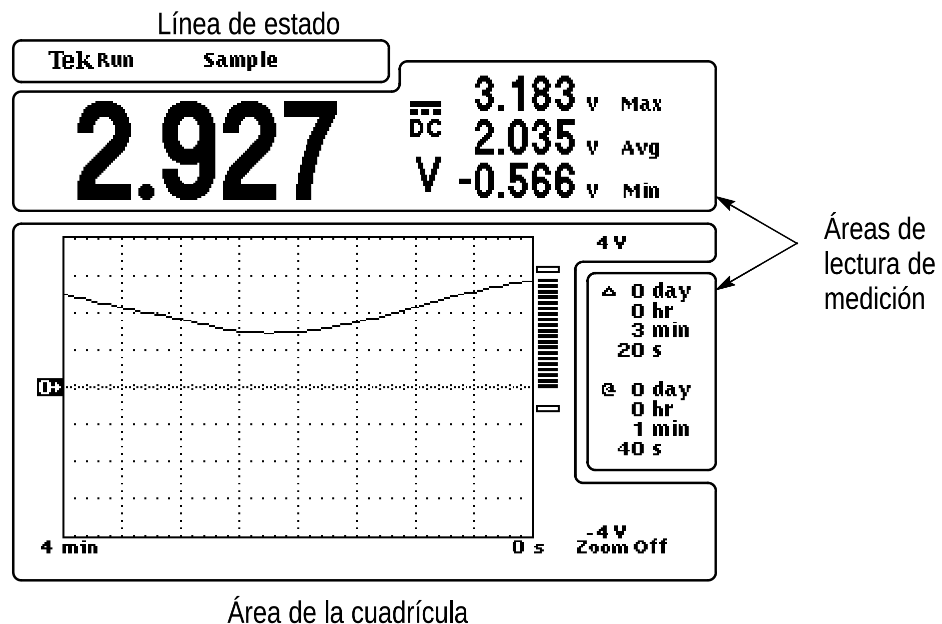


Cómo Usar el Modo Meter

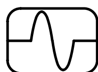


Pulse la tecla METER en el panel frontal para ingresar al modo del multímetro. Pulse una de las teclas placa para elegir una función del multímetro y luego pulse AUTORANGE para establecer el rango en forma automática.

El visor en modo Meter como se indica a continuación se ve dividido en tres secciones. Vea el *modo METER* en la página 3–39 para obtener una descripción de cada sección y para obtener más información acerca del registrador de datos y de la barra de gráficos.

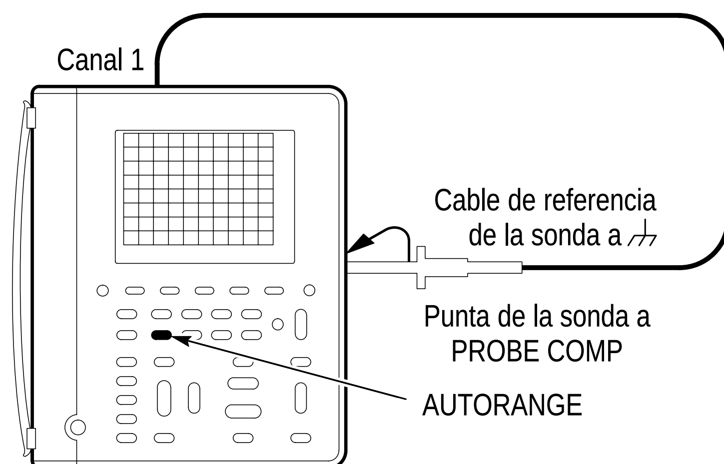


Compensación de las Sondas del Osciloscopio

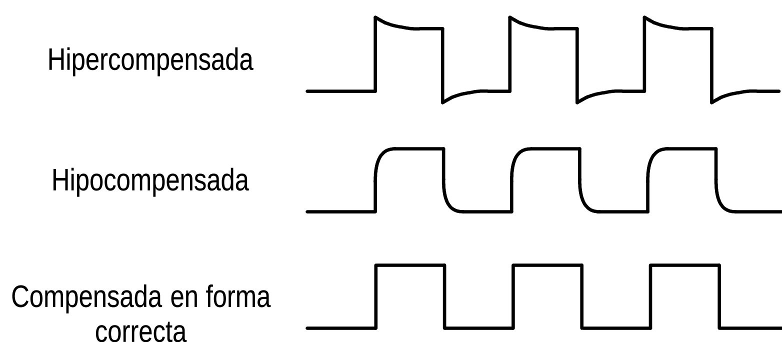


Para mantener una fidelidad en la señal, se debe compensar cada sonda de voltaje para la entrada del canal al cual está conectada.

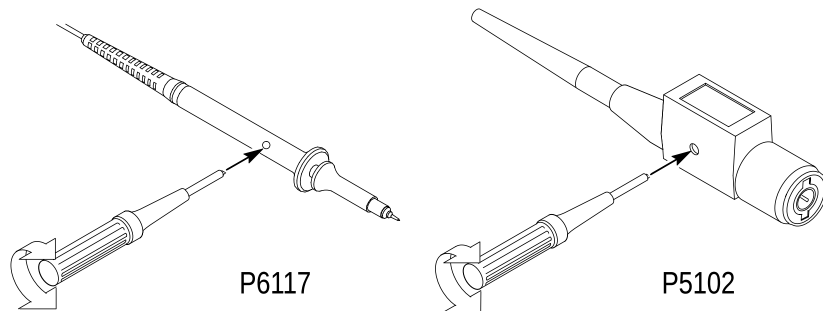
1. Conecte la sonda del osciloscopio y luego pulse la tecla **AUTORANGE**.



2. Verifique la forma de la onda que se visualiza.

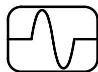


3. Si es necesario, ajuste la sonda a la compensación correcta.



4. Repita estos pasos para la otra sonda y para el otro canal.

Compensación de Ruta de la Señal del Osciloscopio



La compensación de ruta de la señal hace óptima la exactitud del osciloscopio conforme a la temperatura ambiente. Para una exactitud máxima, vuelva a compensar la ruta de la señal si la temperatura ambiente cambia 5°C o más.

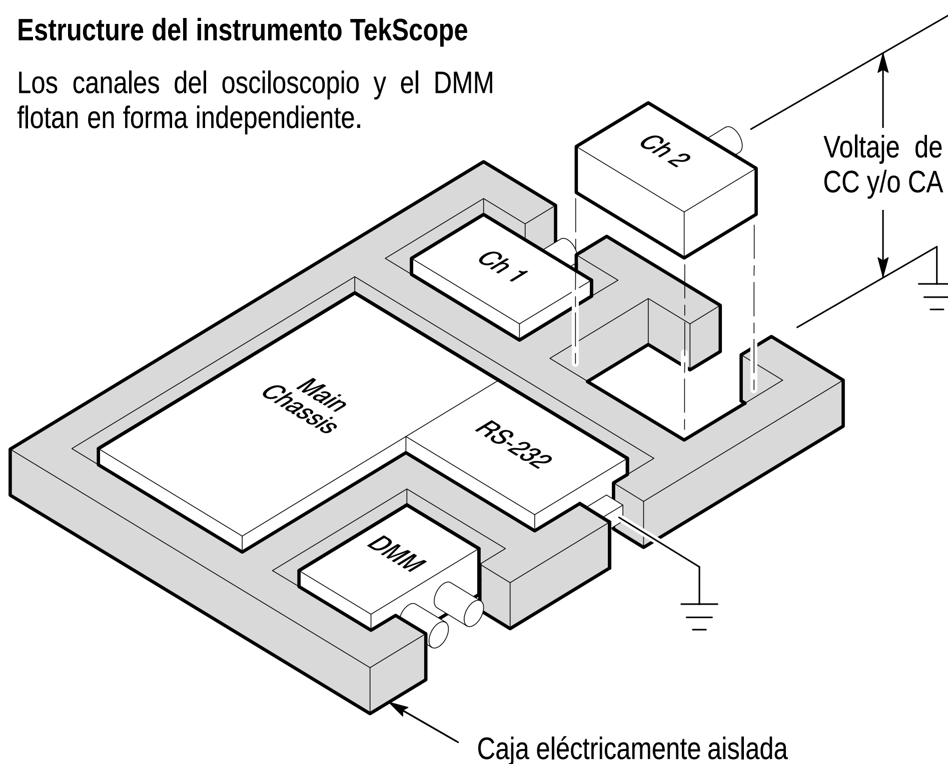
1. Desconecte las sondas o los cables de los conectores de entrada BNC del canal 1 y del canal 2.
2. Pulse la tecla **UTILITY**.
3. Seleccione **CAL** dentro del menú.
4. Pulse **Signal Path**.
5. Pulse **OK Compensate Signal Path**. Esta acción tarda en completarse aproximadamente un minuto.

Cómo Tomar Mediciones Flotantes

Esta sección presenta información importante que se debe considerar cuando se toman mediciones flotantes.

La arquitectura es importante

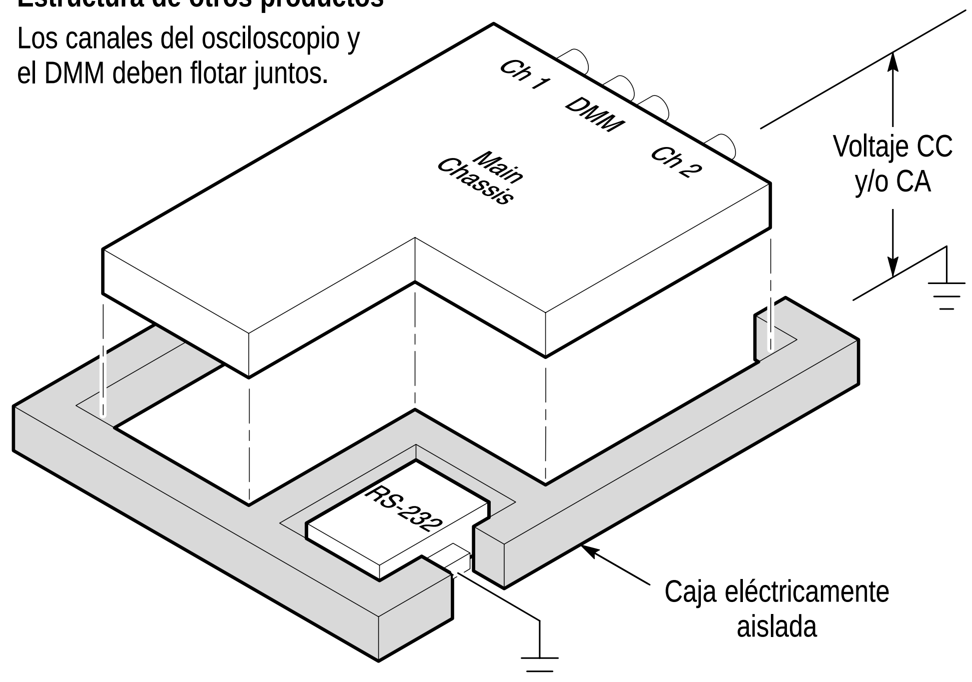
Para tomar mediciones flotantes, el instrumento TekScope tiene una arquitectura diferente al de la mayoría de los otros osciloscopios. Las entradas del canal 1, el canal 2 y DMM están aisladas del cuerpo principal y también están aisladas entre sí. Esta arquitectura permite la toma de mediciones flotantes independientes con el canal 1, el canal 2 o el DMM.



Estructure del instrumento TekScope

Los canales del osciloscopio y el DMM flotan en forma independiente.

Muchos osciloscopios de mano y productos DMM tienen la arquitectura que se muestra a continuación, que comparte una referencia común para los canales del osciloscopio y del DMM. Con esta arquitectura, todas las señales de entrada deben tener el mismo voltaje de referencia cuando se toman mediciones de cualquier multicanal.



La mayoría de los osciloscopios de mesa comparten la arquitectura que se ha mostrado arriba pero no tienen una caja aislada. Sin preamplificadores diferenciales o aisladores de señales externos, los osciloscopios de mesa no son adecuados para la toma de mediciones flotantes.

Conecte los Cables de Referencia Correctamente

Si está usando ambos canales del osciloscopio deben conectar el cable de referencia de la sonda para cada canal directamente en su circuito. Estas conexiones se requieren porque los canales del osciloscopio están eléctricamente aislados; no comparten una conexión común en la caja. Use el cable de referencia más corto para cada sonda para mantener una buena fidelidad de señal. Si usted está también usando el DMM, también debe conectar el cable común del DMM a su circuito por la misma razón que se explicó anteriormente.

El cable de referencia de la sonda tiene una capacidad más alta para el circuito que está en prueba que la punta de la sonda. Cuando tomen una medición flotante entre dos nodos de un circuito, conecte el cable de referencia de la sonda al nodo de menor impedancia o al menos dinámico de los dos.

Cuidado con los Voltajes Altos

Debe comprender los regímenes de voltaje para las sondas que está utilizando y no exceder los mismos. Hay dos regímenes importantes que usted debe conocer y comprender:

- El voltaje de medición máxima desde la punta de la sonda hasta el cable de referencia
- El voltaje flotante máximo desde el cable de referencia de la sonda hasta la descarga a tierra

Estos dos regímenes de voltaje dependen de la sonda y su aplicación. Ver las *Especificaciones* en la página A–1 para obtener más información.



ADVERTENCIA. *Para impedir una descarga eléctrica, no exceda los regímenes de voltaje de medición o flotante para la entrada del conector BNC del osciloscopio, para la punta de la sonda, el cable de referencia de la sonda, la entrada del conector del DMM o el cable del DMM.*

Ejemplos de Aplicaciones de Carácter General

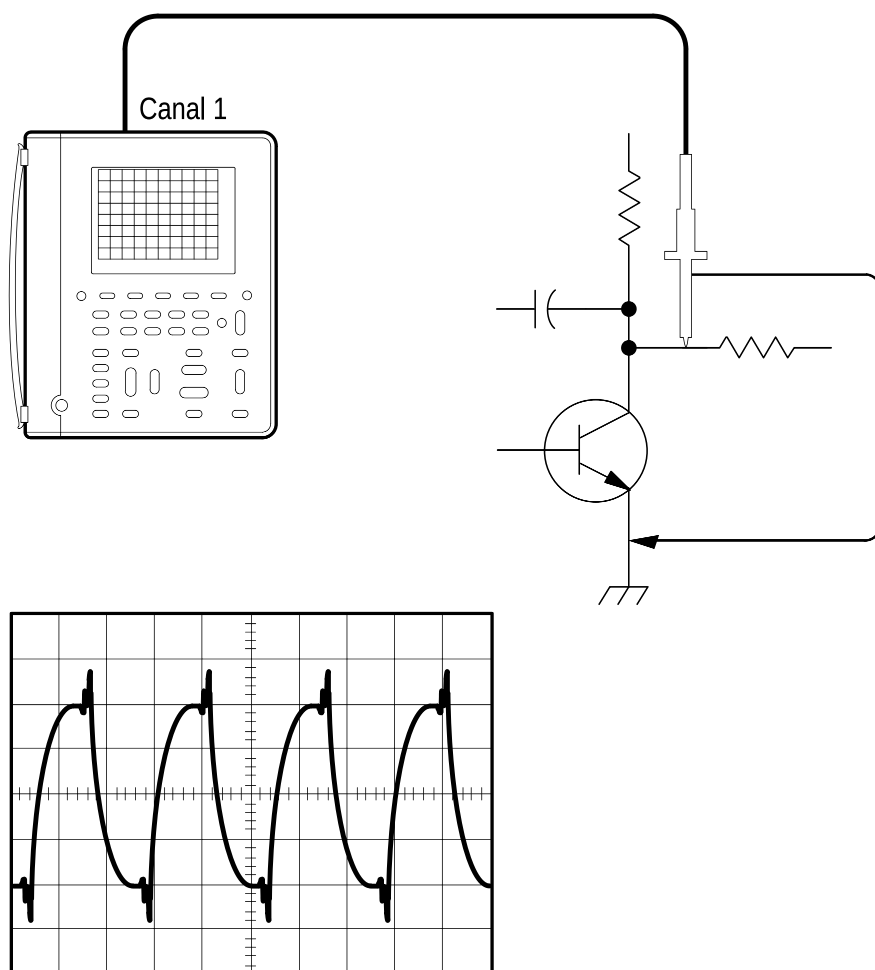
Esta sección presenta una serie de ejemplos de aplicaciones de carácter general. Estos ejemplos simplificados enfatizan las características del instrumento TekScope y le dan ideas acerca de cómo usarlo para solucionar sus problemas de pruebas.

El primero de los dos ejemplos muestra el funcionamiento básico del Scope y el Meter. Los ejemplos restantes ofrecen una visión general de las aplicaciones que cubren las áreas siguientes:

- Prueba del circuito digital
- Prueba del circuito analógico
- Prueba de la señal de video

Visualización de una Señal Desconocida

Usted necesita ver una señal en un circuito pero no tiene un conocimiento anterior de la amplitud, frecuencia o forma de dicha señal. Conecte el instrumento TekScope para poder ver la señal rápidamente.



Configuración para Visualizar una Señal Desconocida

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—

La característica de autorango establece el vertical, horizontal y el disparo en forma automática para poder usar el visor. Si la señal cambia, la configuración sigue estos cambios.

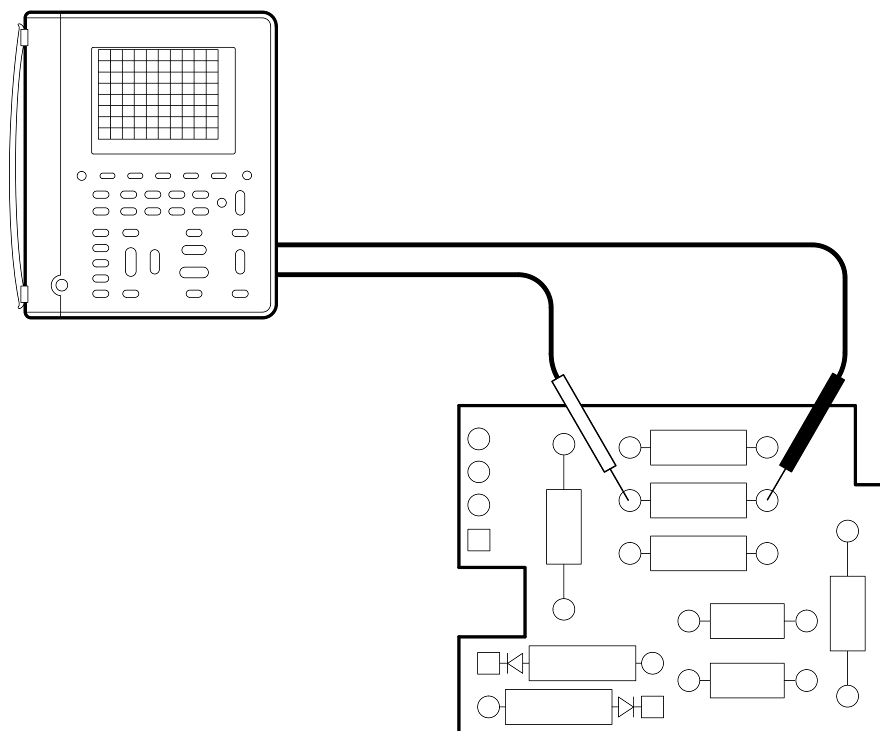
Un Poco Más Allá

Si la configuración de autorango no visualiza la forma de onda exactamente de la manera que usted desea, puede cambiar esta configuración muy fácilmente. Pulse cualquiera de las teclas que aparecen a continuación para cancelar el modo de autorango y modificar la configuración:

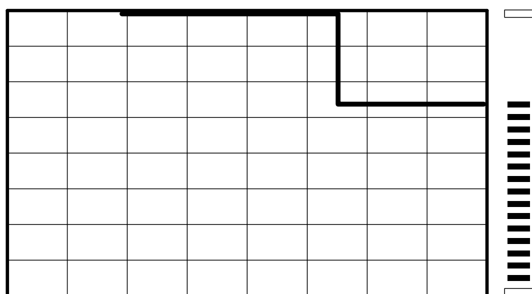
- VOLTS/DIV
- SEC/DIV
- TRIGGER LEVEL
- SET TRIGGER LEVEL TO 50%

Medición de la Resistencia

Necesita sondear un circuito para medir la resistencia de punto a punto. Conecte el instrumento TekScope para medir distintos valores de resistencia.



29.23 kΩ



Configuración para Medir la Resistencia

METER / SCOPE				TOGGLE
METER	AUTO RANGE	Ω	—	—

Un Poco Más Allá

Si como consecuencia de un entorno ruidoso se obtiene una medición de resistencia inestable, utilice la estadística promedio para promediar las mediciones. Consulte la página 3–37 para obtener más información al respecto.

Se puede usar el instrumento TekScope como un controlador continuo. Con la configuración que aparece a continuación, emite un bip cuando la resistencia medida es de 50 Ω o inferior (típica).

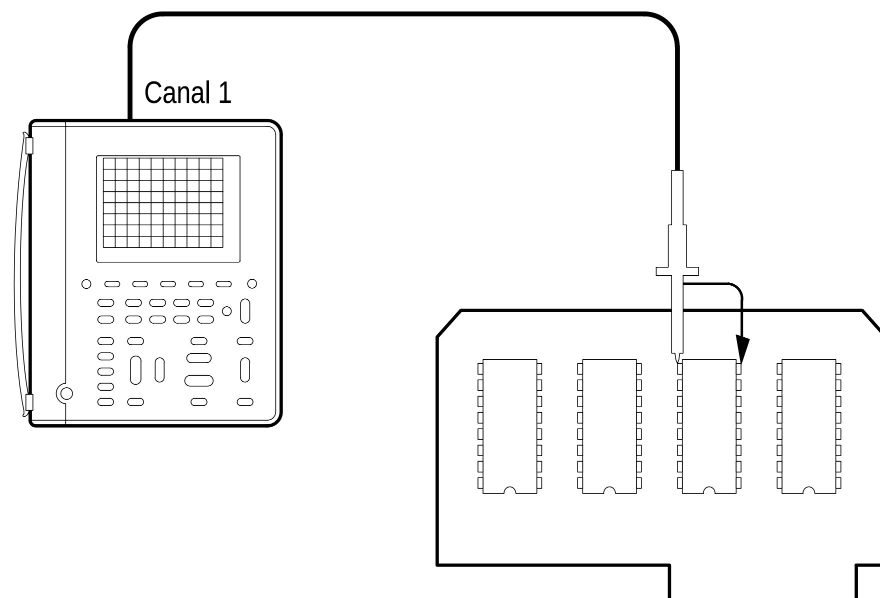
METER / SCOPE				TOGGLE
METER	—	*(continuidad)*	—	—

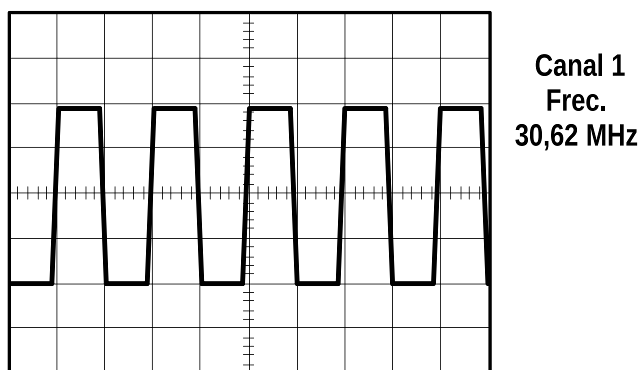
También se puede usar el instrumento TekScope como un controlador de conexión de semiconductor. Use la configuración que aparece más abajo para medir la caída de voltaje en la conexión. El voltaje de circuito abierto está limitado a aproximadamente 4 voltios para impedir un daño a las conexiones de polarización inversas.

METER / SCOPE				TOGGLE
METER	—	*(diodo)*	—	—

Medición de la Frecuencia de una Señal de Reloj

Sospecha que la frecuencia de una señal de reloj de TLL está fuera de tolerancia. Conecte el instrumento TekScope a la señal para visualizarla y medir su frecuencia.





Configuración para Medir la Frecuencia del Reloj

METER / SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—
	MEAS	Select Measmnt for Ch1	Frequency	
		OK Select Measrmnt	—	

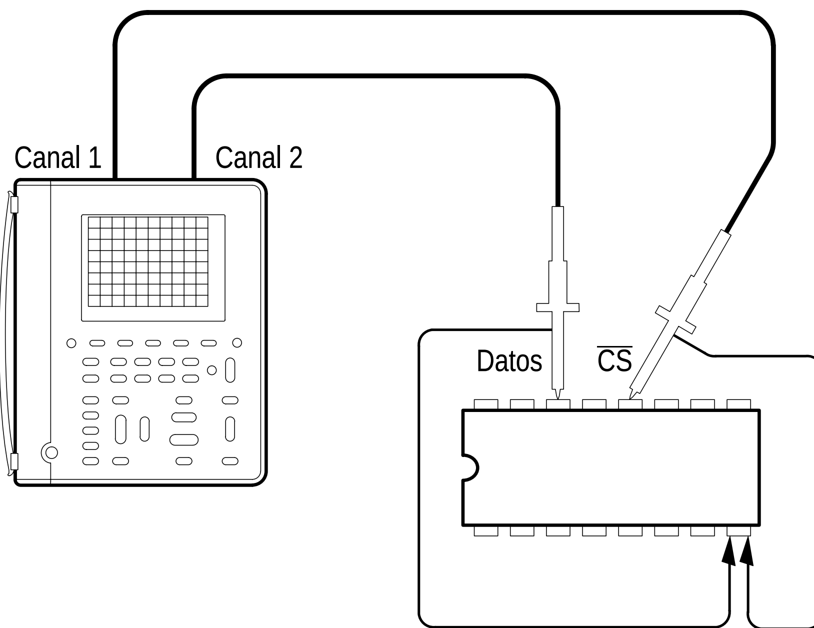
Un Poco Más Allá

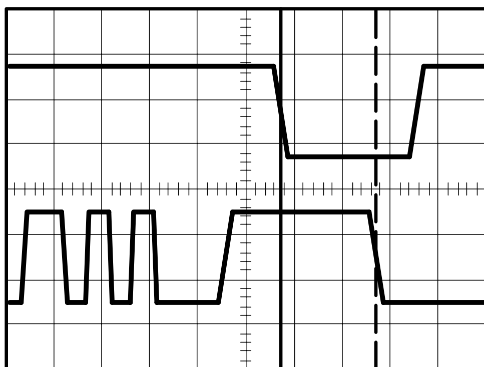
Se pueden agregar mediciones de pico a pico y de ciclo de trabajo al visor si se realizan los siguientes pasos adicionales:

METER / SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	MEAS	Select Page	—	—
		Select Measrmnt for Ch1	Positive Duty Cycle	
		OK Select Measrmt	—	
		Select Page (press once)		
		Select Measrmnt for Ch1	Pk-Pk	
		OK Select Measrmt	—	

Medición del Retardo de Propagación

Sospecha que la sincronización de la memoria en un circuito de microprocesador es marginal. Coloque el instrumento TekScope para medir el retardo de propagación entre la señal de selección del chip y la salida de datos del dispositivo de la memoria.





Δ: 12,6 ns

Configuración para Medir el Retardo de Propagación

METER SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	CH 1	—	—	—
	CH 2			
	AUTO RANGE[1]			
	CURSOR	Cursor Function	V Bars	*Ajuste el primer cursor: pulse TOGGLE y luego ajuste el segundo cursor.*

1 Si es necesario, ajuste el oscilador SEC/DIV para optimizar la visualización para la medición del retardo de propagación.

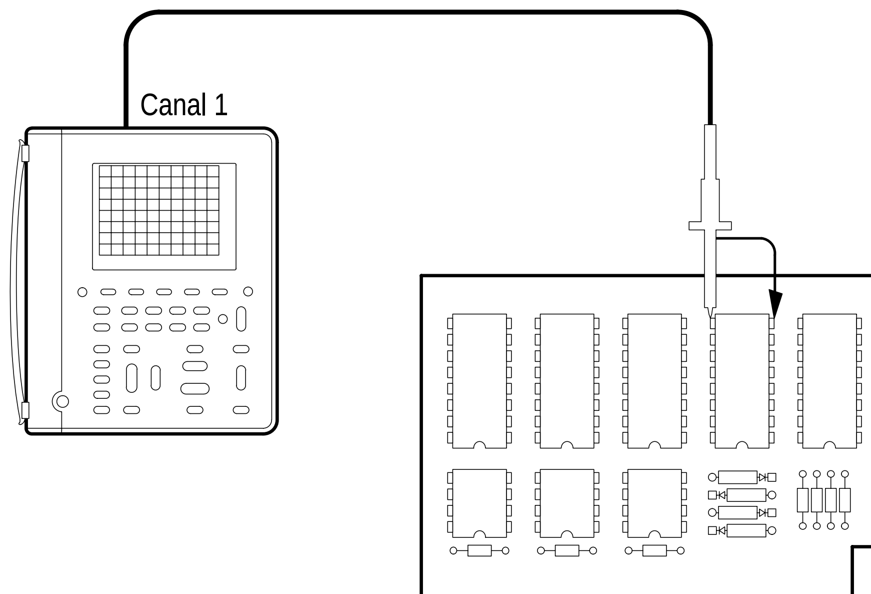
Coloque un cursor en el borde activo de la señal de selección del chip y el segundo cursor en la transición de la salida de datos. Lea el retardo de propagación en la lectura del cursor.

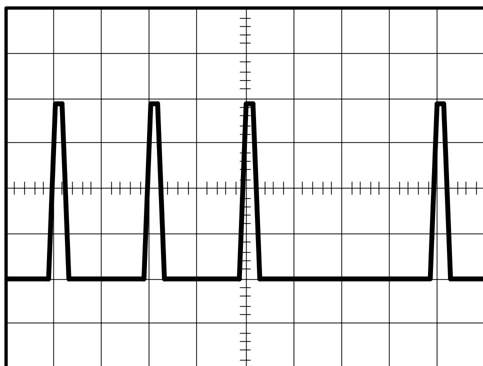
Un Poco Más Allá

Los ejemplos anteriores usan los cursores para tomar mediciones relativas de sincronización (Δ segundos) entre dos formas de onda diferentes. Si sólo está midiendo una forma de onda, seleccione la función de cursor **Paired** para medir Δ–voltios y Δ–segundos al mismo tiempo.

Disparo en un Pulso de Datos Faltante

Un pulso de datos TTL positivo de 20 µs de ancho puede ocurrir al menos una vez cada milisegundo. El circuito no funciona en forma correcta y se sospecha que falta un pulso ocasionalmente. Use el instrumento TekScope para encontrar el pulso faltante.





Configuración para Encontrar un Pulso de Datos Faltante

METER SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—
	TRIGGER MENU	Trigger Type	Pulse	
		Trigger Source	Ch1	
		Polarity and Width	Negative	*Establezca el ancho en 1 ms*
		Trigger When	Greater Than Width	—
		Mode	Normal	

El instrumento TekScope dispara si la señal permanece en el estado inferior más de 1 ms. Si lo hace, ha encontrado que existe un pulso faltante.

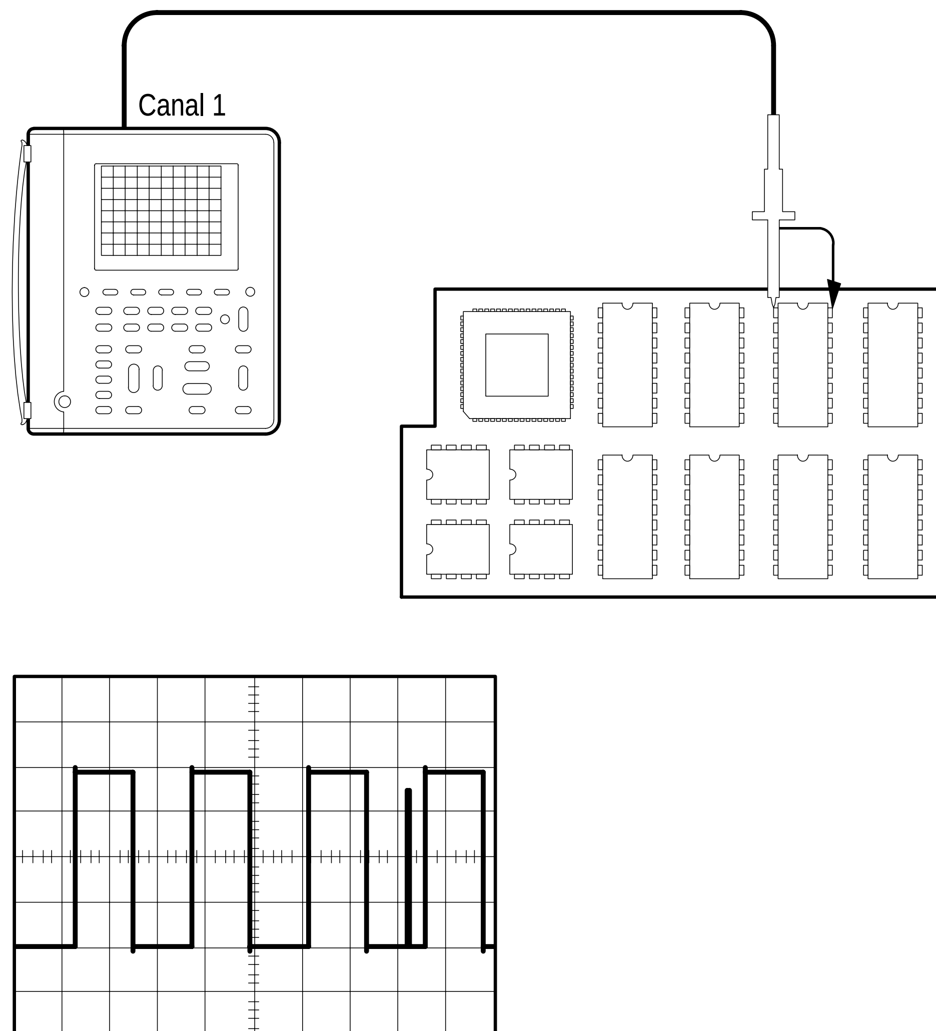
Un Poco Más Allá

Se puede extender esta aplicación en varias formas:

- Si se piensa que los pulsos son períódos (en un período de 1 ms) y se sospecha que existe un pulso extra ocasional, cambie el ancho de la configuración a **980 μs** y el submenú **Trigger When** a **Less Than Width**. Con esta configuración, el instrumento TekScope dispara si el espacio entre los pulsos se cae alguna vez por debajo de 980 μs lo que indica que existe un pulso extra.
- Use el segundo canal para encontrar la causa del problema. Puede correlacionar la causa y el efecto porque el instrumento TekScope siempre lee ambos canales en exactamente el mismo momento.

Como Detectar Interferencias Estrechas

Un circuito de conteo de tiempo transcurrido opera desde una onda cuadrada de 1 kHz, una señal de reloj provista por otra fuente. Ocasionalmente, el contador trabaja demasiado rápido. Usted supone que las interferencias en la señal del reloj son la causa del problema. Coloque el instrumento TekScope para que busque las interferencias en la señal del reloj.



Configuración para Detectar Interferencias Estrechas

METER / SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—
	ACQUIRE	Acquire Mode	Envelope	

Observe la señal del reloj durante varios minutos. En el modo de adquisición Envelope, el instrumento TekScope muestra una señal de reloj de onda cuadrada de 1 kHz más interferencias intermitentes que son tan estrechas como de 8 ns.

Un Poco Más Allá

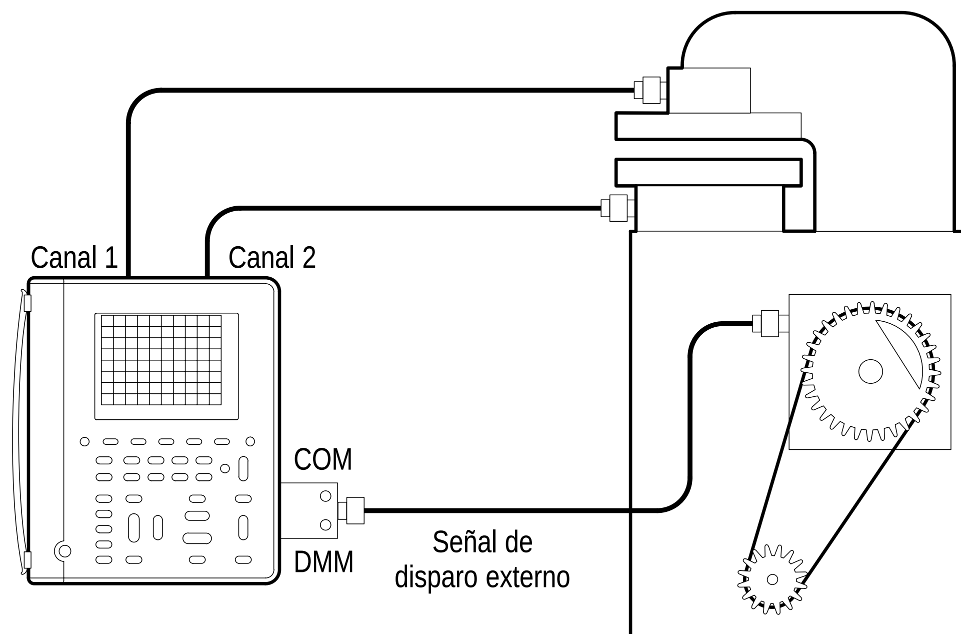
Se puede disparar en la interferencia misma con la configuración siguiente:

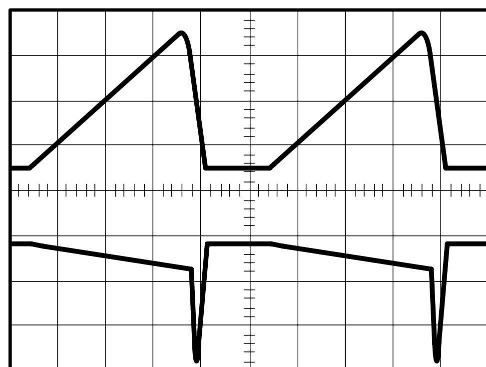
METER / SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Pulse	—
		Trigger Source	Ch1	
		Polarity and Width	Positive	*Coloque el ancho en 500 μs*
		Trigger When	Less Than Width	—
		Mode	Normal	

Un disparo sólo tiene lugar si se detecta un pulso positivo más estrecho que 500 μs (la mitad del período de la señal del reloj).

Disparo de una Tercera Señal

Una máquina de metal produce un índice de pulso en cada revolución de su eje principal. Conecte la entrada de disparo externo del TekScope al índice de pulso, de forma que pueda observar la salida de dos transductores mientras varía la velocidad operativa del aparato.





Configuración para uso del Disparo Externo

METER / SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Edge	—
		Trigger Source	External	

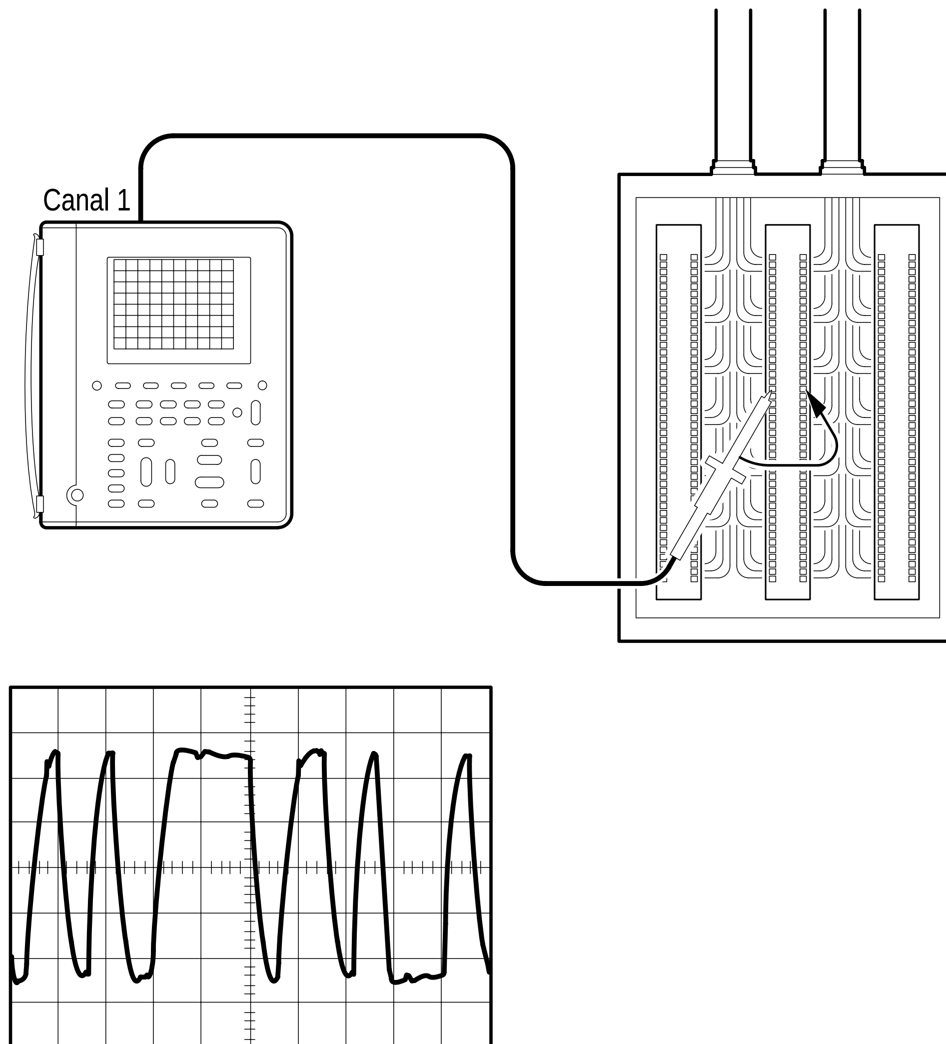
Conecte el índice de pulso a las entradas del multímetro, que ahora funciona como la entrada de disparo externo. Ajuste el control de TRIGGER LEVEL para un disparo estable de la señal de índice de pulso.

Un Poco Más Allá

Puede usar la entrada de disparo externo con suministro de CA a 50 Hz o 60 Hz. Así se dejan libres las entradas de los dos canales para sondar otros circuitos sincronizados con la línea de CA. Configure el nivel de disparo externo a 0.2 V para disparar lo más cerca posible de cero.

Análisis de un enlace de comunicación de datos en serie

Puede que esté teniendo problemas intermitentes con un enlace de comunicación de datos en serie y sospeche que la calidad de la señal es pobre. Configure el TekScope para mostrar una toma de la corriente de datos en serie de forma que pueda usted verificar los niveles de señal y los tiempos de transición.



Configuración para Captura de un Único Disparo

METER / SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—
	ACQUIRE	Stop After	Single Acquisition Sequence	
	HOLD (RUN/STOP)	—	—	

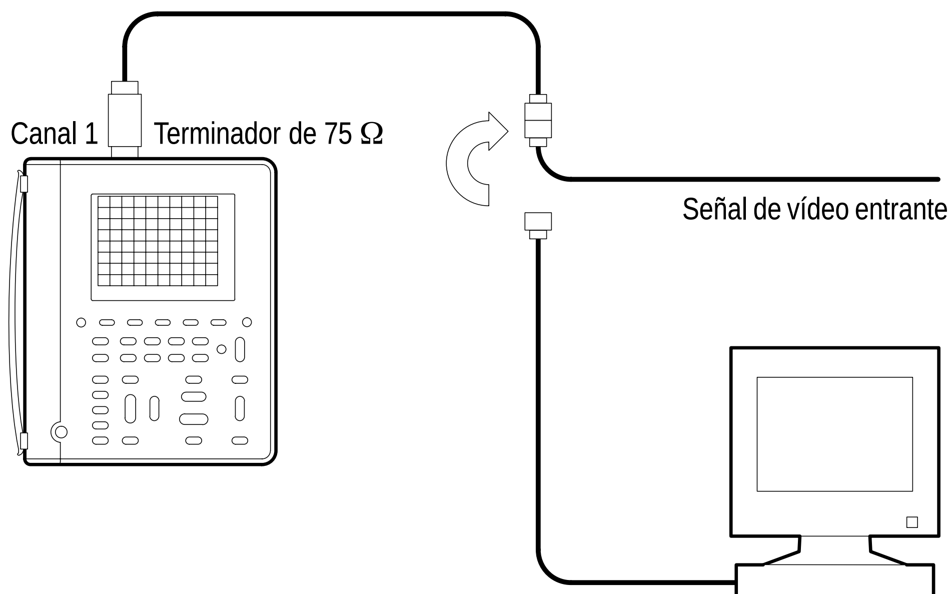
Cada vez que pulse la tecla **HOLD (RUN/STOP)**, el instrumento hace una toma de la corriente de datos digitales. Puede usar los cursores o las mediciones automáticas para analizar la forma de onda, o puede usted almacenar ésta para analizarla más tarde.

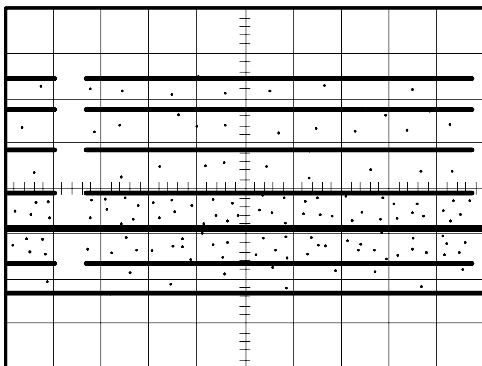
Un Poco Más Allá

Cuando capta usted un sólo disparo usando ambos canales, las dos formas de onda se captan siempre simultáneamente. Después de la captura, use los cursores de la barra vertical para tomar medidas precisas del tiempo entre una forma de onda y otra.

Disparo de una Señal de Vídeo

La calidad de la imagen es deficiente en un monitor de vídeo integrado en un sistema de seguridad de circuito cerrado que utiliza la norma de emisión NTSC. Coloque el instrumento TekScope para visualizar y dispare en el campo impar de las formas de onda del vídeo que ingresa al monitor.





Configuración para Disparar en el campo impar

METER SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	VERTICAL MENU	Probe Type	Voltage Probe	*Colóquelo en 1X*
	AUTO RANGE	—	—	—
	DISPLAY	Display Style	Dot Accumulate	*Colóquelo en 100 ms*
	TRIGGER MENU	Trigger Type	Video	—
		Trigger On	Field 1	
		Video Class	NTSC	

Ajuste el oscilador **SEC/DIV** en **2 ms/div** para visualizar el campo impar en aproximadamente 8 divisiones. El estilo de visualización Dot Accumulate simula una visualización de osciloscopio analógica de la señal del vídeo.

Un Poco Más Allá

Use la siguiente configuración para disparar sobre una línea específica de vídeo.

METER SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Video	—
		Trigger On	Odd Field	*Coloque número de línea*

Ajuste el control **SEC/DIV** a **10 µs/div** para mostrar en pantalla la línea en aproximadamente seis divisiones.

Ejemplos de Aplicaciones de Mediciones de Potencia

Esta sección presenta una serie de ejemplos de aplicaciones de mediciones de corriente. Estos ejemplos simplificados ilustran sobre las características del instrumento TekScope y le dan ideas acerca de cómo usarlo para solucionar sus problemas de pruebas.

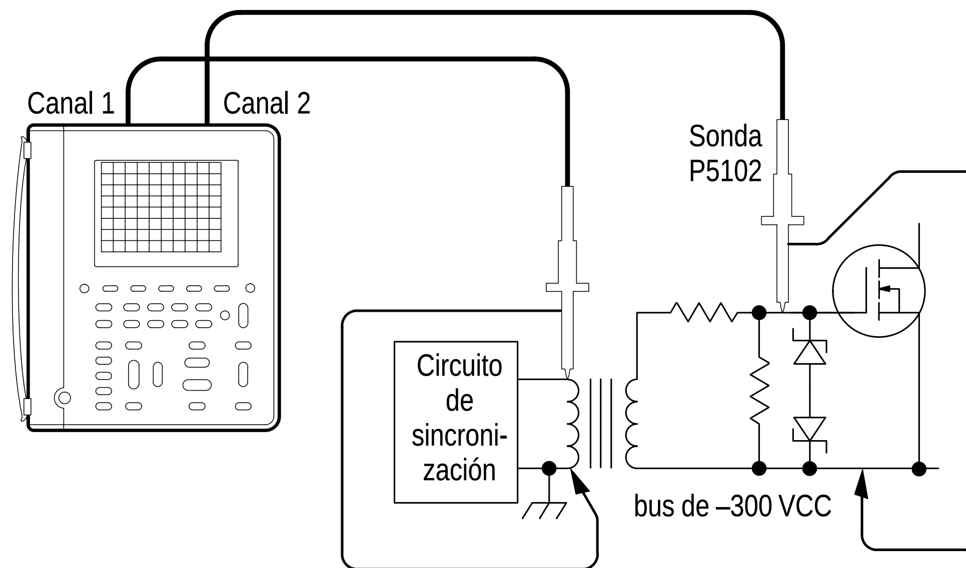
Los ejemplos abarcan aplicaciones dentro de las siguientes áreas:

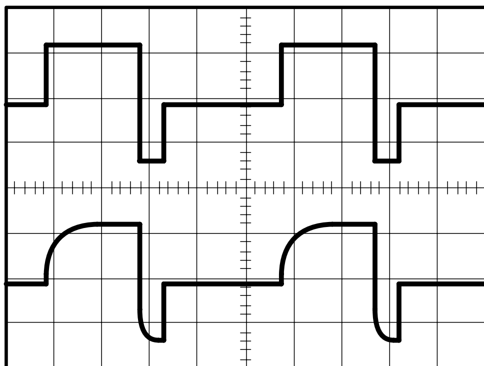
- Prueba de la potencia electrónica
- Prueba de la calidad de la potencia
- Prueba del motor

***NOTA**. Algunas de estas aplicaciones requieren sondas opcionales. Otras características aclaratorias sólo disponibles en el THS720P.*

Prueba de un Circuito Accionador de Transistor Conmutable

Se necesita evaluar el circuito accionador de la puerta de un FET (transistor de efecto del área de trabajo) en la fuente de alimentación conmutable. El circuito de sincronizacion del accionador de la puerta está correlacionado con la descarga a tierra del cuerpo. Pero la señal del accionador de la puerta está acoplada a un transformador para el FET, el cual está conectado a un bus de –300 VCC. Coloque el instrumento TekScope para comparar la señal del accionador de la puerta a la salida del circuito de sincronización hacia la señal en la puerta del FET.





Configuración para Probar el Circuito del Accionador del Transistor

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	CH 1	—	—	—
	CH 2			
	AUTO RANGE			

No se necesita hacer nada especial para realizar esta medición difícil. Debido a los canales aislados, se puede correlacionar la sonda del canal 1 a la descarga a tierra del chasis y la sonda del canal 2 directamente al bus de –300 VCC. El canal 1 muestra la señal del accionador de la puerta directamente desde el accionador y el canal 2 muestra la señal como la recibe el FET de potencia.

Un Poco Más Allá

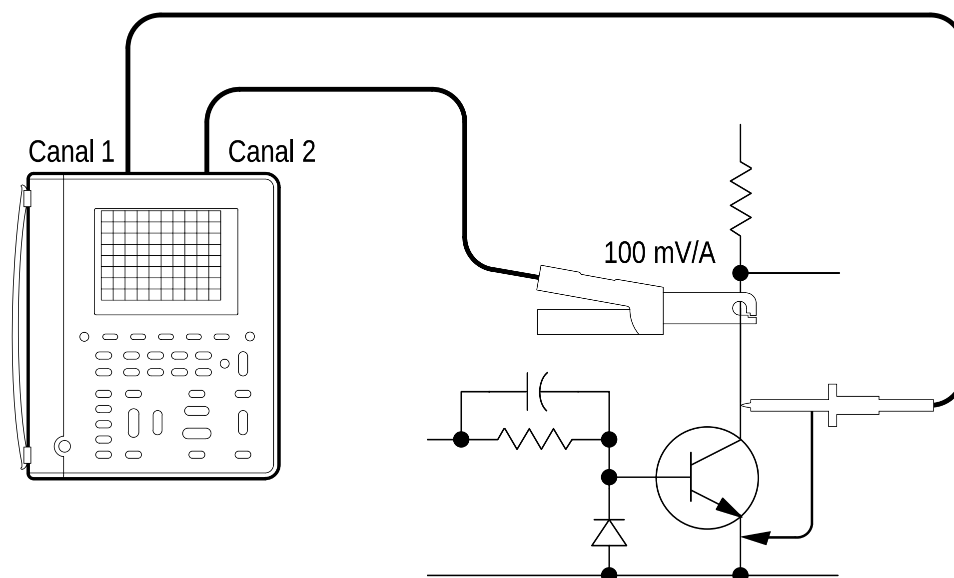
Los canales aislados le permiten correlacionar un canal tanto con voltajes de CA como con voltajes de CC.

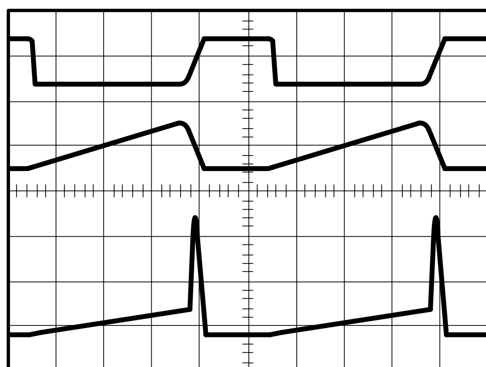
- Se puede conectar el cable de referencia de la sonda P5102 a líneas de potencia CA de 50 Hz, 60 Hz ó 400 Hz (hasta el régimen máximo de voltaje).
- Se puede conectar el cable de referencia de la sonda P6117 o P5102 a muchos otros señales dinámicos (hasta el régimen máximo de voltaje).

Puesto que se puede conectar a otras referencias que no sean la descarga a tierra, se pueden realizar muchas mediciones que, de lo contario, requerirían un osciloscopio con una entrada diferencial.

Medición de la Disipación Instantánea de Potencia en un Transistor de Conmutación

El transistor de salida de una fuente de alimentación de conmutación está más caliente de lo normal. A usted le preocupa la disipación de potencia pico. Coloque el instrumento TekScope para medir la disipación instantánea de potencia del transistor usando una sonda de corriente opcional.





Forma de onda de voltaje
(Canal 1)

Forma de onda de corriente
(Canal 2)

Forma de onda de potencia
(MATH – matemática)

Configuración para Medir la Disipación de Potencia Instantánea

METER SCOPE				TOGGLE
SCOPE	CH 1	—	—	—
	CH 2	Probe Type	Current Probe	*Colocarlo en 100 mV/A*
	AUTO RANGE	—	—	—
	MATH	Math Operation	Ch1 × Ch2	
	CURSOR	Cursor Function	Paired	*Colocar el cursor*

Mueva el cursor a lo largo de la forma de onda de potencia (MATH) y lea la potencia instantánea en la lectura del cursor (por ejemplo, @ 5.63 W.)

Un Poco Más Allá

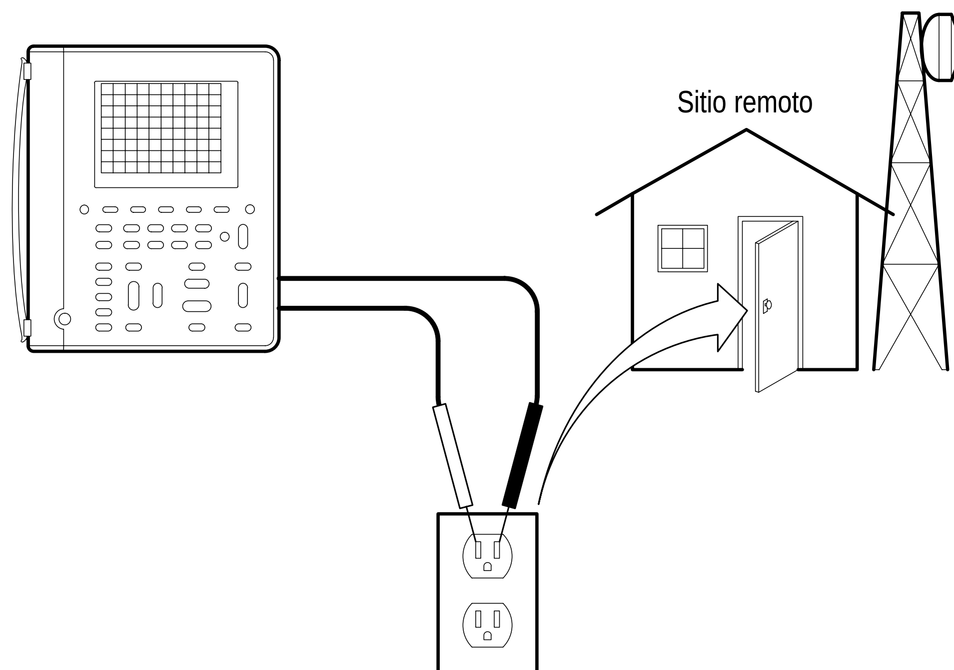
Mida la disipación promedio de potencia en el transistor (valor promedio de la forma de onda de potencia) con la configuración siguiente:

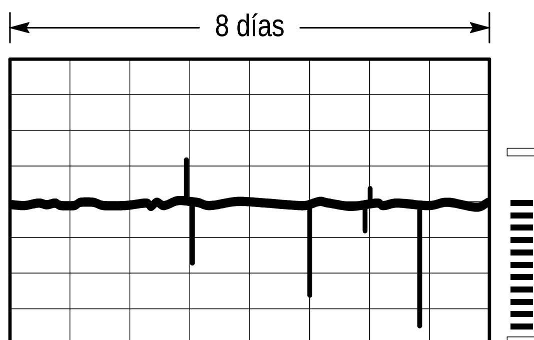
METER SCOPE				TOGGLE
SCOPE	MEAS	Select Measrmnt for MATH	Mean	—
		OK Select Measrmnt	—	

También se puede visualizar la característica I–V del transistor para compararla con el área de operación de seguridad usando el formato de visualización XY. Ver la página 3–14 para obtener información sobre el formato de la visualización.

Cómo Observar las Sobrecargas o Caídas de Corriente

Supongamos que tiene problemas intermitentes con algún equipo electrónico que funciona sin ser controlado en un sitio remoto. Se necesita determinar si la causa pueden ser ciertos problemas temporarios en la calidad de la corriente de la alimentación del equipo. Configure el instrumento TekScope para controlar la línea de voltaje durante una semana y así detectar cualquier sobrecarga o caída de corriente que pueda ocurrir.





Configuración del Monitor para los Problemas de Calidad de la Corriente

METER	—	VAC	—	—
	ACQUIRE	Acquire Mode	Peak Detect	

Se puede usar el registrador de datos del DMM para registrar mediciones durante un período de tiempo prolongado. Coloque el rango de escala completa en 400 V usando el oscilador **VOLTS/DIV**. Ajuste el oscilador **SEC/DIV** de manera que la escala horizontal de datos del registrador resulte en un día por división.

Las mediciones del multímetro, que ocurren a una frecuencia aproximada de 10 por segundo, se captan en un período de ocho días.

Un Poco Más Allá

Puede colocar y ampliar el gráfico de registro de datos para verlo con mayor resolución (consulte las páginas 3–72 para más información).

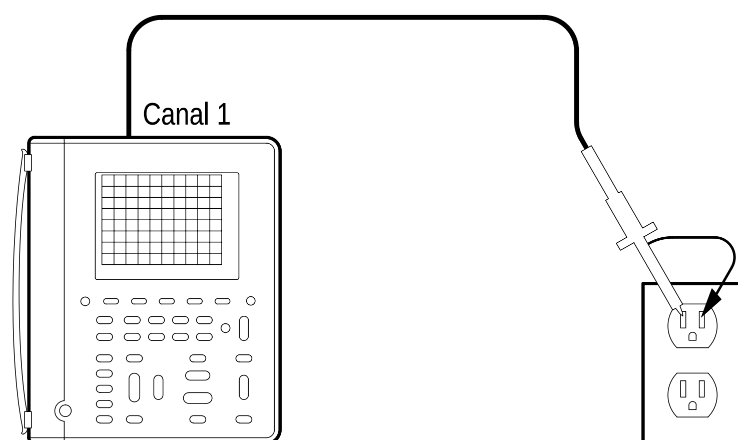
Use los cursores para determinar cuándo ha ocurrido una avería en la corriente (hasta dentro de los últimos 24 minutos).

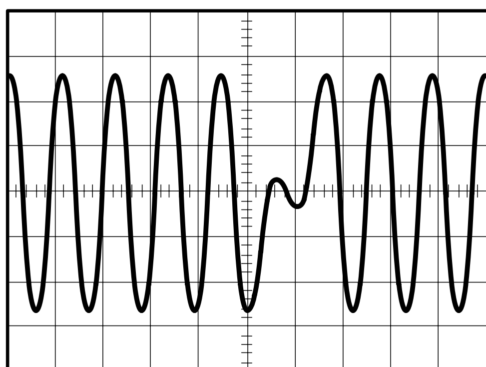
SCOPE	CURSOR	Cursor Function	Vertical	*Coloque el cursor*

Mueva cualquiera de los cursores hasta el lugar de la avería de corriente. Lea el tiempo relativo en la lectura del cursor (por ejemplo, @ 5 días, 7 horas, 12 minutos). Calcule el tiempo y la fecha exactos de la avería usando el tiempo actual y esta medición.

Detección de un Ciclo de Fallos Eléctricos

Puede que sospeche que los altibajos de distribución de corriente estén causando un ciclo de potencia irregular en el equipo que está estudiando. Conecte el instrumento TekScope para detectar un ciclo de fallos eléctricos en la línea de CA de 60 Hz.





Configuración para detectar un Ciclo de Fallos Eléctricos

SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—
	TRIGGER MENU	Trigger Type	Pulse	
		Trigger Source	Ch1	
		Polarity and Width	Negative	*Coloque la anchura a 20 ms*
		Trigger When	Greater Than Width	—
		Mode	Normal	

Coloque el nivel de disparo a + 50 V. El TekScope dispara si uno o más ciclos de potencia caen por debajo de un umbral de 50 V_{pk}. Puede colocar el umbral de voltaje a cualquier otro nivel que quede fuera de caídas de potencia.

Un Poco Más Allá

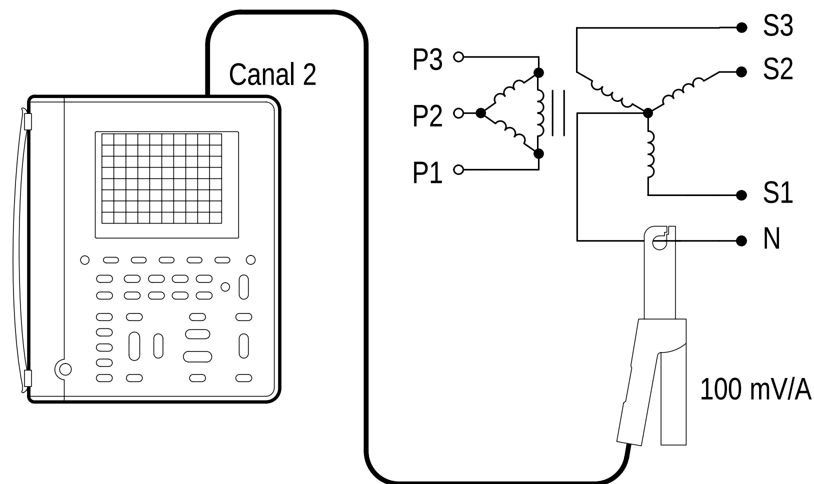
Use el otro canal para analizar el efecto del ciclo faltante sobre su equipo:

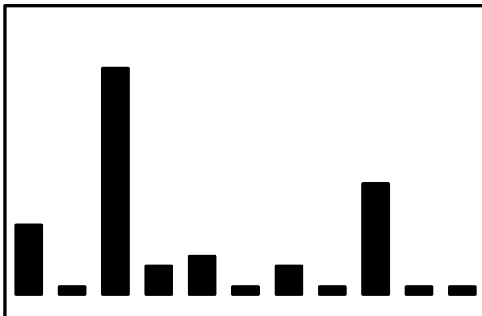
- Bajada momentánea del voltaje de alimentación interna
- Mal funcionamiento de los circuitos digitales
- Variaciones en las frecuencias de reloj

Los canales 1 y 2 siempre se captan simultáneamente, de forma que usted puede cotejar una causa observada en un canal con el efecto manifiesto en el otro.

Medición de Corriente Armónica (THS720P)

Un sistema de distribución de potencia en tres fases abastece una oficina equipada con muchos aparatos electrónicos. Conecte el instrumento TekScope para analizar la corriente armónica en el conductor neutro.





Configuración para Medir Corriente Armónica

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	DISPLAY	Harmonics	On	—
		Show	All from	*Seleccione F to 11*
		THD Method	THD-F	—
		Probes	Ch 2 Probe	*Coloque a 100 mV/A*

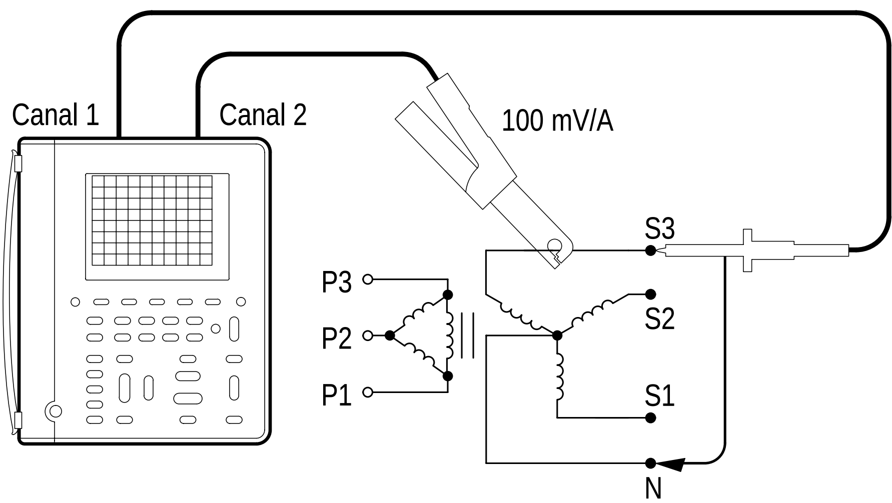
El instrumento TekScope muestra un gráfico de barras de la corriente armónica en el conductor neutro. Usted puede comprobar si la tercera armónica causada por la carga no lineal excede el ritmo de corriente del conductor neutro.

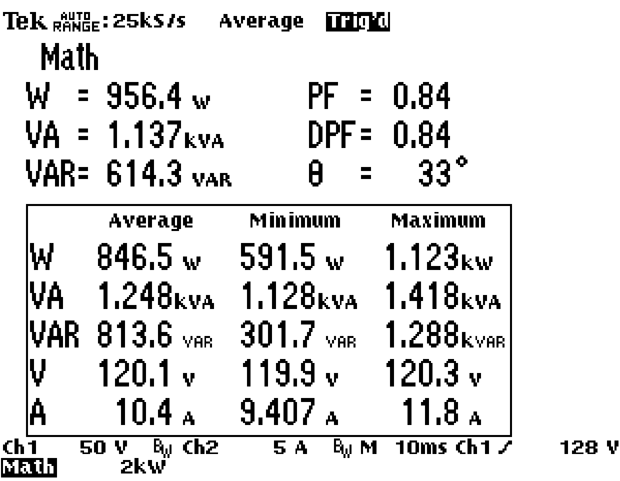
Un Poco Más Allá

Puede cambiar la escala de visualización para ver los armónicos que le interesen. Utilice el elemento Show (Mostrar) del menú de la pantalla para seleccionar sólo armónicos impares, sólo armónicos pares o todos los armónicos hasta el trigesimoprimer armónico.

Realización de mediciones de la alimentación (THS720P)

En una instalación de fabricación, la carga en un circuito derivado concreto varía en función del estado de un proceso. Es conveniente monitorizar la alimentación eléctrica suministrada a este circuito durante varios días para medir la carga mínima y máxima.





Configuración de la alimentación del monitor

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	DISPLAY	Harmonics	On	—
		Probes	Current Probe CH 2	*Establecer en 100 mV/A*
	MATH	—	—	—

El instrumento TekScope mide continuamente la tensión y la corriente, calculando a continuación las estadísticas de alimentación mostradas en el cuadro. Utilice las estadísticas de promedio, mínimo y máximo para caracterizar la carga de este circuito derivado.

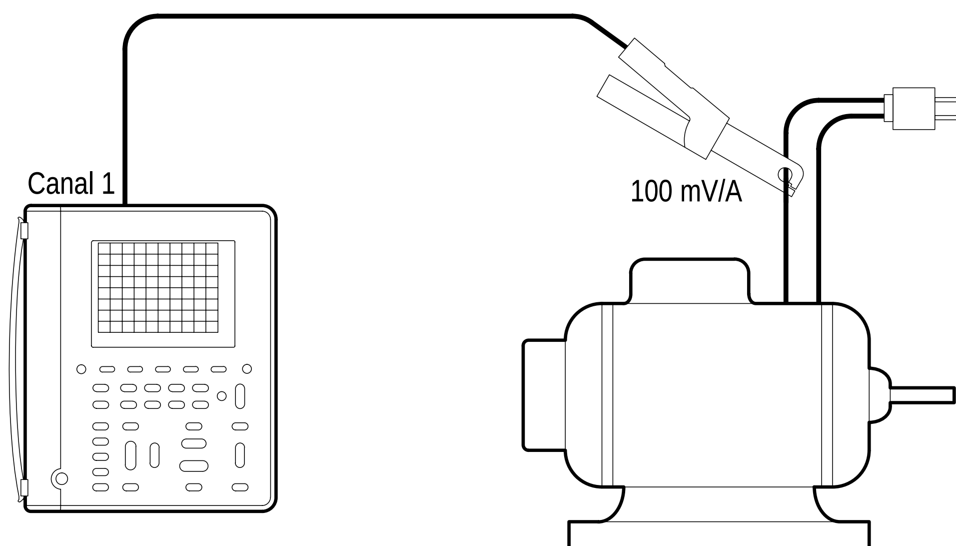
Un Poco Más Allá

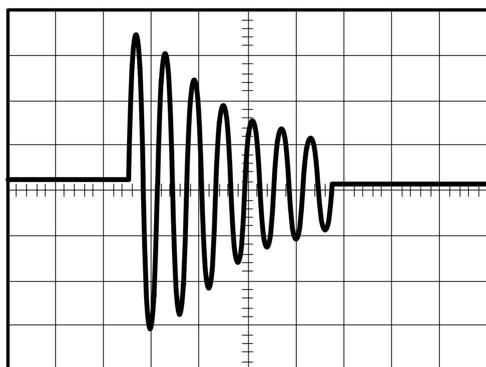
Los números mostrados encima del cuadro representan mediciones de alimentación instantáneas. Puede utilizarlas para medir variaciones a corto plazo.

Las estadísticas de alimentación se acumulan desde el principio de una adquisición. Para reinicializar las estadísticas, pulse dos veces HOLD (Retener) para detener y reiniciar la adquisición.

Medición de la Corriente de Arranque del Motor

Cuando se arranca un motor se dispara un interruptor. Conecte el TekScope para medir la corriente transitoria conducida por el motor antes de que salte el interruptor.





Configuración para Medición de la Corriente Transitoria

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	CH 1	Probe Type	Current Probe	*Coloque a 100 mV/A*
	ACQUIRE	Stop After	Single Acquisition Sequence	—
	HOLD (RUN/STOP)	—	—	

Cuando usted arranca el motor, el instrumento capta la corriente transitoria y "congela" la forma de onda en la pantalla.

Un Poco Más Allá

Puede usted medir la auténtica corriente RMS de la corriente transitoria aplicando la siguiente técnica:

1. Coloque en medición automática el canal 1 y seleccione las mediciones del BrstW (anchura de explosión) y de RMS. Consulte las páginas 3–31 para información sobre mediciones automáticas.
2. Registre las mediciones BrstW y RMS.
3. Registre el marco SEC/DIV.
4. Calcule el valor RMS auténtico de la corriente transitoria usando valores registrados en una de las ecuaciones que se indican a continuación:

$$RMS\ auténtica = RMS \times \sqrt{10 \times \frac{SEC/DIV}{BrstW}}$$ (si MAG está off)

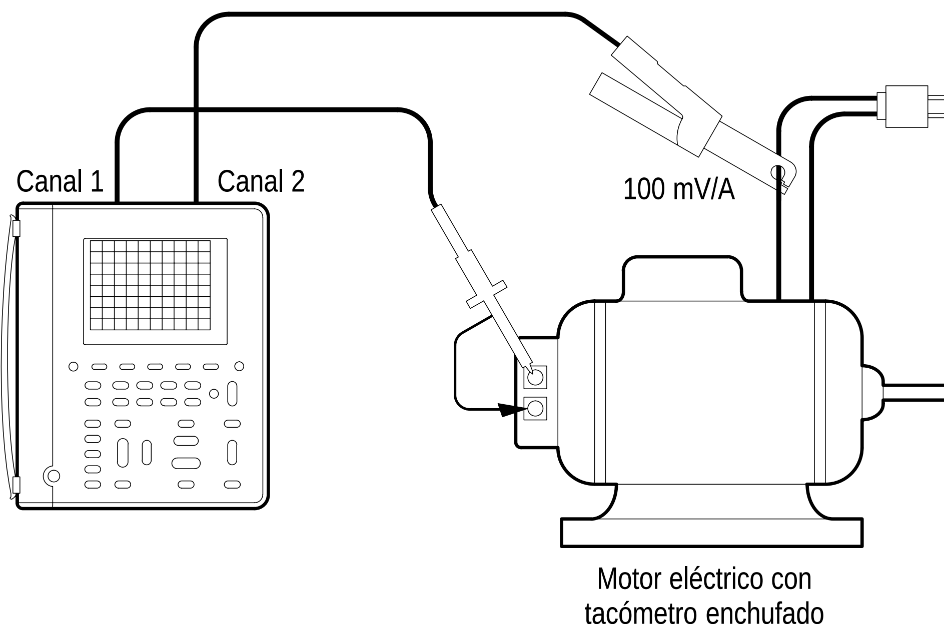
$$RMS\ auténtica = RMS \times \sqrt{100 \times \frac{SEC/DIV}{BrstW}}$$ (si MAG está on)

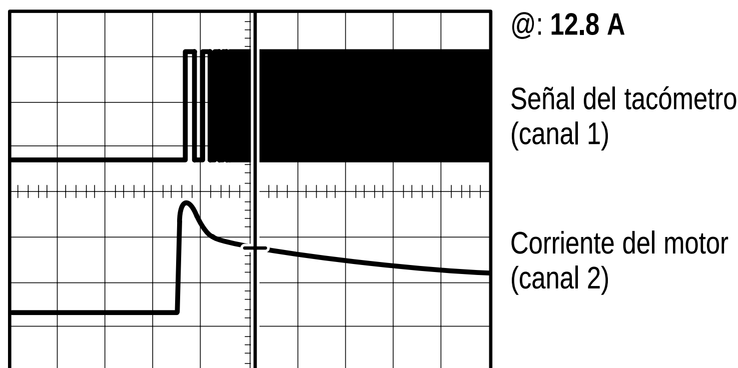
Disparo a un Valor Específico de las RPM del Motor

Se necesita medir la corriente de arranque de un motor de 3600 RPM a distintas velocidades específicas. Un tacómetro enchufado al motor, produce una onda cuadrada de bajo voltaje con 100 pulsos por revolución. Coloque el instrumento TekScope para disparar a 1200 RPM para poder medir la corriente a esa velocidad.

$$\textit{Frec. de salida del tacómetro} = \frac{1200 \;\; rev/min \times 100 \;\; pulsos/rev}{60 \; s/min} = 2 \; kHz$$

$$\textit{Ancho del pulso del tacómetro} = \frac{período}{2} = \frac{\frac{1}{2 \; kHz}}{2} = 250 \; \mu s$$





Configuración para Disparar a 1200 RPM

METER SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	CH 1	—	—	—
	CH 2	Probe Type	Current Probe	*Colocarlo en 100 mV/A*
	HORIZON-TAL MENU	Trigger Position	50%	—
	TRIGGER MENU	Trigger Type	Pulse	
		Trigger Source	Ch1	
		Polarity and Width	Positive	*Colocar el ancho en 250 μs*
		Trigger When	Equal To Width	*Colocar ±5%*
		Mode	Normal	—
	CURSOR	Cursor Function	Paired	*Colocar el cursor en el centro hori-zontal de la cuadrícula*

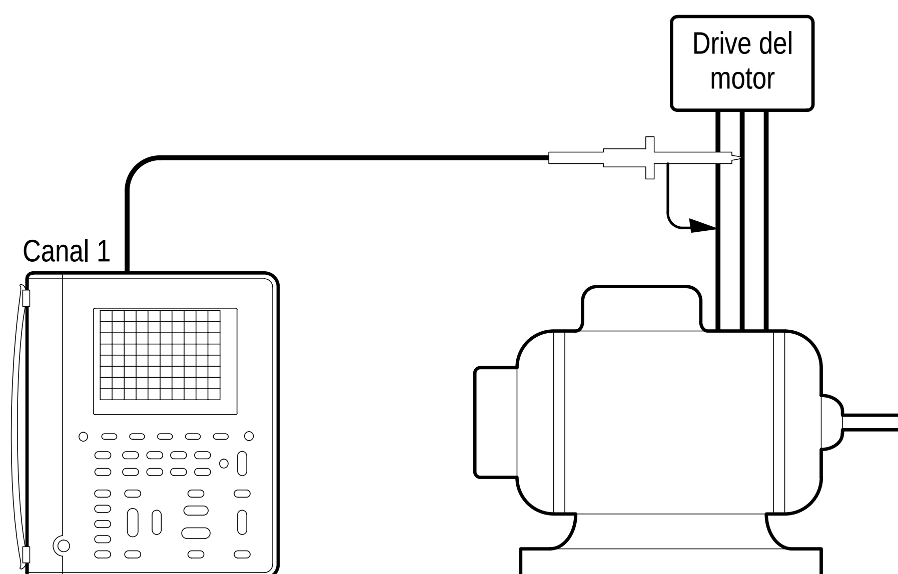
Establezca el valor adecuado de **VOLTS/DIV** para cada canal. Establezca **SEC/DIV** para que la duración del barrido sea aproximadamente igual al tiempo de arranque del motor. Cuando el motor arranque, el punto de 1200 RPM se visualiza en el centro de la cuadrícula. Use el cursor del canal 2 para medir la corriente del inducido en este punto.

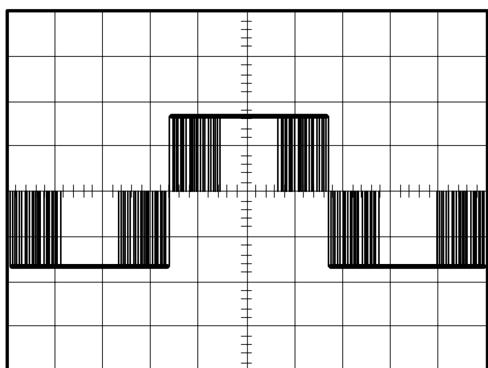
Un Poco Más Allá

Cambie la configuración del ancho del pulso del disparo a otras RPM específicas del motor para completar la prueba.

Disparo sobre la Forma de Onda en un Drive del Motor (THS720P)

Necesita usted analizar la forma de onda de salida de un driver del motor de CA de velocidad variable. Conecte el instrumento TekScope para disparar sobre la forma de onda de salida del driver del motor.





Configuración para uso del Disparo de Motor

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—
	TRIGGER MENU	Trigger Type	Motor	

Ajuste el **TRIGGER LEVEL** en pantalla estable. Puede usted usar el disparo de motor para estabilizar la visión de formas de onda del driver del motor complejas, de anchura de pulso modulada.

Un Poco Más Allá

Puede usar la función **MAG** horizontal para tener una visión más próxima de la forma de onda del driver del motor.

Para lograr una visión aún más cercana escoja un pulso en la forma de onda, coloque los cursores verticales alrededor del mismo y use el retardo de base de tiempo.

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	CURSOR	Cursor Function	V Bars	*Coloque los cursores sobre el pulso que le interese*
	HORIZON-TAL MENU	Set Delay With Cursor V Bars	—	—



Referencia

Introducción a la Referencia

Este capítulo contiene información detallada acerca del funcionamiento de los instrumentos TekScope THS710A, THS720A, THS730A y THS720P. Los temas de este capítulo están organizados por el nombre de cada tecla por orden alfabético.

Tema de referencia	Página
Acquire	3–3
Autorange	3–8
Cursor	3–11
Display/Armónica	3–13
Hard copy	3–22
Hold	3–26
Controles HORIZONTAL	3–27
Measure	3–31
Modo multímetro	3–39
Save/Recall	3–45
Modo osciloscopio	3–48
Controles de TRIGGER (disparo)	3–54
Utility	3–62
Controles VERTICAL	3–68

ACQUIRE

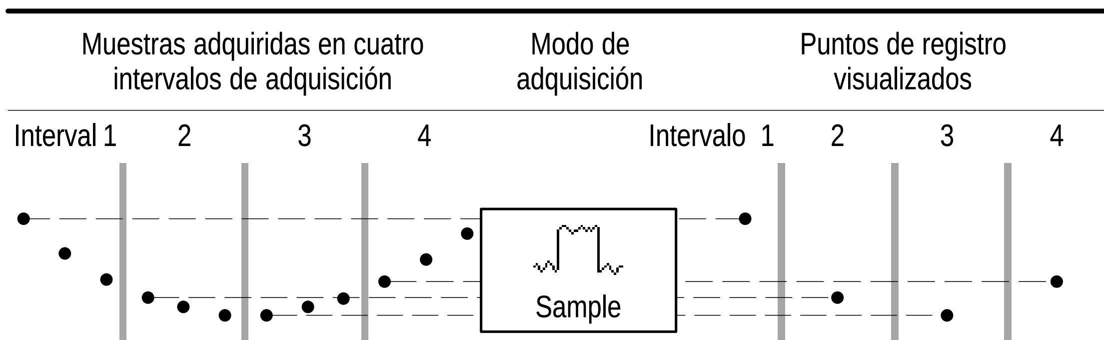
Pulse la tecla ACQUIRE para establecer los parámetros de adquisición en forma independiente para el modo osciloscopio y el modo multímetro.

Menú Acquire en el modo osciloscopio

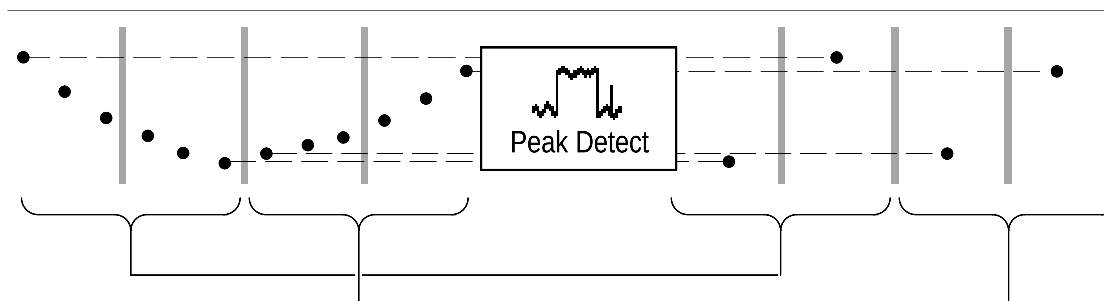
METER SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	ACQUIRE	Acquire Mode	Sample Peak Detect	—
			Envelope Average	*Sitúe número de adquisi-ciones*
		Stop After	HOLD Button Only Single Acquisi-tion Sequence	—
		Force Trigger	—	

Puntos claves

Modos de adquisición. Se puede elegir entre los cuatro modos de adquisición: Muestra, Detección de pico, Envolvente o Promedio. Las dos páginas siguientes describen estos modos de adquisición en detalle.



El modo Muestra adquiere una muestra en cada intervalo

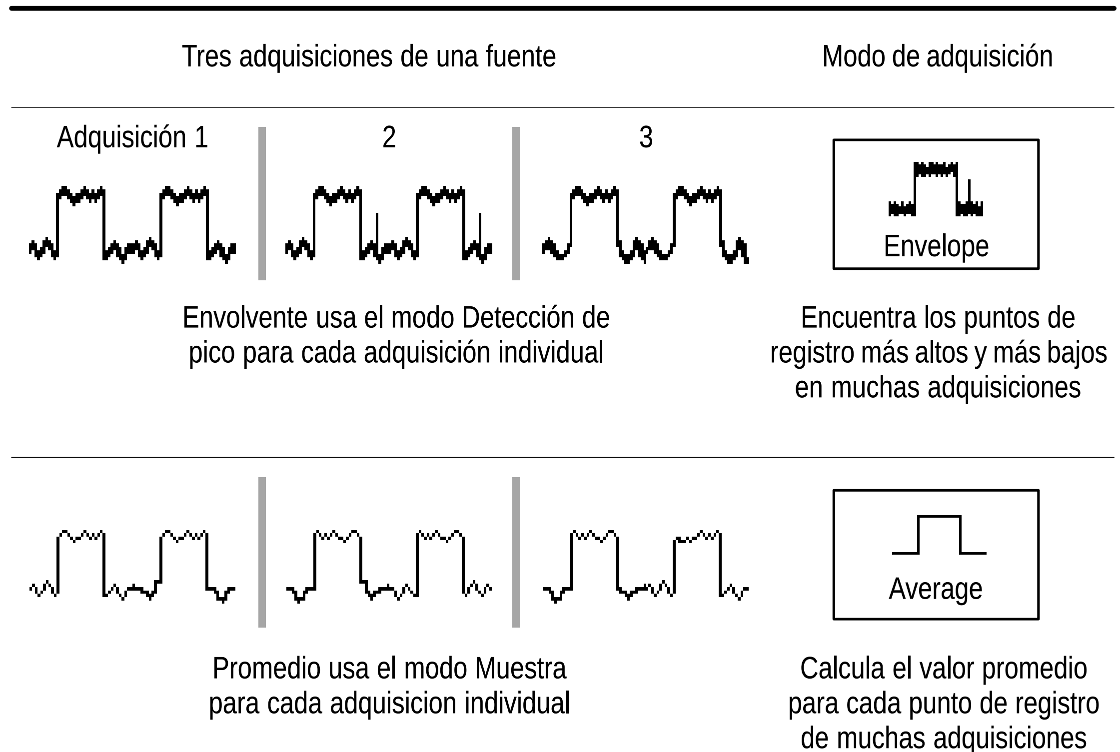


El modo Detección de pico usa las muestras más bajas y más altas de dos intervalos consecutivos

Muestra. use el modo de adquisición Muestra para la adquisición más rápida en cualquier configuracion SEC/DIV. El modo Sample es el modo pre–determinado en fábrica.

Detección de pico. use el modo de adquisición Detección de pico para limitar la posibilidad de una falsa representación. También use Detección de pico para detectar una interferencia. Se pueden ver interferencias de apenas 8 ns.

Detección de pico sólo funciona para velocidades de muestra hasta 25 MS/s. Para velocidades de muestra de 50 MS/s o más rápidas, el instrumento TekScope cambia al modo adquisición Muestra automáticamente.

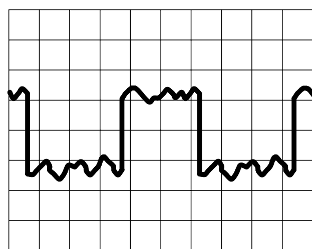


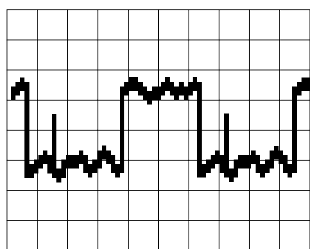
Envolvente y Promedio. Use el modo de adquisición Envolvente para detectar las variaciones de una señal durante un período de tiempo más largo. Use el modo de adquisición Promedio para reducir el ruido accidental o externo a la señal que desea visualizar.

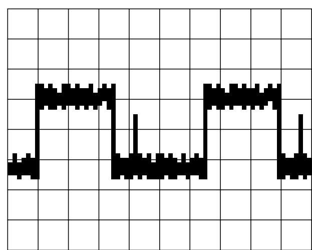
El oscilador $^{+}$/– establece un número específico de adquisiciones (N) para incluir en la forma de onda de modo Envolvente o Promedio.

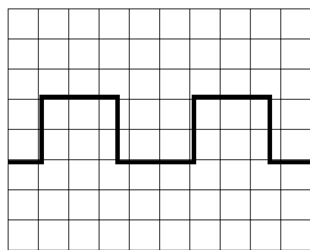
- La forma de onda de Envolvente borra las adquisiciones N y empieza nuevamente.
- La forma de onda de Promedio es un promedio corrido sobre las adquisiciones N.
- Si se selecciona la secuencia Stop After Single Acquisition (Parar después de una sola adquisición), una adquisición Envolvente o Promedio se detiene después de N adquisiciones.

Si se sondea una señal ruidosa de onda cuadrada que contenga interferencias estrechas intermitentes, la forma de onda visualizada variará según el modo de adquisición que haya seleccionado.


Muestra


Detección de pico


Envolvente


Promedio

Secuencia de una Sola Adquisición. El contenido de una secuencia de una sola adquisición depende del modo de adquisición.

Modo de adquisición	Secuencia de una sola adquisición
Muestra o Detección de pico	Una adquisición de cada canal visualizado
Envolvente o Promedio	N adquisiciones de cada canal visualizado (N lo ajusta el usuario)

Menú Acquire en el Modo Multímetro

METER / SCOPE			
METER	ACQUIRE	Acquire Mode	Sample Peak Detect Average
		Rel Δ	On (Reset Δ) Off

Puntos claves

Modos de adquisición. El registrador de datos comprime una secuencia de mediciones del multímetro en un punto y luego representa gráficamente una serie de esos puntos para formar un gráfico. El modo de adquisición determina cómo calcular el gráfico.

- Para cada punto, Muestra visualiza la primera medición del metro de la secuencia.
- Detección de pico visualiza una columna representando las mediciones máximas y mínimas del multímetro durante la secuencia.
- Promedio visualiza el promedio de todas las mediciones del multímetro durante esta secuencia.

Mediciones Rel Δ. Rel Δ adquiere un nuevo valor de línea base para las mediciones subsiguientes de DMM. Use Rel Δ para almacenar el valor actual de DMM y luego medir el cambio relativo a partir de ese valor. Cuando se apaga Rel Δ, el valor de la línea de base vuelve a establecerse en cero.

AUTORANGE

La tecla Autorange ajusta los valores de las configuraciones en forma automática para rastrear una señal. Si la señal cambia, la configuracion continúa cambiando para poder rastrear la señal. Autorango funciona independientemente en los modos osciloscopio y multímetro. Consulte en la página 3–16 para mayor información sobre el Autorange para el THS720P.

Los controles siguientes se pre–establecen cuando se selecciona primero la función autorango.

Modo Scope	Modo Meter
Modo de adquisición: Muestra	*Ninguno*
Parar de adquirir después: Sólo la tecla HOLD	
Acoplamiento vertical: CC (si se seleccionó GND)	
Ancho de banda: Completo	
Invertir: Desactivado	
Posición horizontal: Centrada	
Magnificación horizontal: Desactivada	
Tipo de disparo: Flanco	
Fuente del disparo: Canal visualizado de número más bajo	
Acoplamiento del disparo: CC	
Pendiente del disparo: Positiva	
Retención del disparo: Mínima	
Estilo de visualización: Vectores	
Formato de visualización: YT	

Estas condiciones inician un ciclo de autorango.

Modo osciloscopio	Modo multímetro
Demasiados o demasiado pocos períodos de formas de onda para una visualizacion clara de un canal de número bajo	La lectura del DMM excede el conteo de ±3600 o es inferior al conteo de ±330
Amplitud de forma de onda demasiado grande o demasiado pequeña en comparación a la pantalla completa si se visualiza sólo un canal	
Amplitud de forma de onda demasiado grande o demasiado pequeña en comparación a la mitad de la pantalla si se visualizan dos canales	

El autorango ajusta estos controles.

Modo osciloscopio	Modo multímetro
VOLTS/DIV vertical ajustado	Rango ajustado (sólo hasta rangos de 4 V o más altos)
SEC/DIV horizontal ajustado	
Nivel de disparo establecido en 50%	

Estos cambios de controles desactivan el autorango.

Modo osciloscopio	Modo multímetro
Cambiar a la secuencia Stop After Single Acquisition Sequence	Cambiar rango (VOLTS/DIV)
Cambiar VOLTS/DIV	
Cambiar SEC/DIV	
Cambiar el tipo de disparo	
Cambiar el nivel del disparo	
Cambiar el acoplamiento del disparo	
Cambiar la retención del disparo	
Cambiar el formato de visualización a XY	
Cambiar el estilo de visualización	

CURSOR

Pulse la tecla CURSOR para visualizar el menú Cursor. En el modo osciloscopio, los cursores funcionan en el registro de 2500 puntos de la forma de onda seleccionada. En el modo multímetro, funcionan en el gráfico del registrador de datos de 250 puntos.

METER / SCOPE			
SCOPE	CURSOR	Cursor Function	Off H Bars V Bars Paired
		Time Units	Seconds 1/seconds (Hz) Degrees
		Set 0° and 360° with V Bars	—
METER	CURSOR	Cursor Function	Off H Bars V Bars Paired

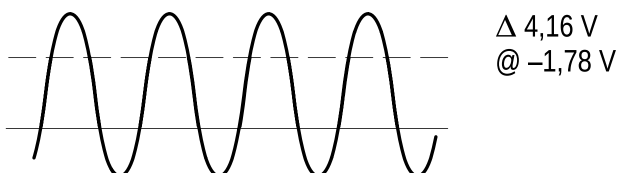
Puntos Claves

Movimiento del Cursor. Use el oscilador +/– para mover el cursor activo. Pulse la tecla TOGGLE para cambiar de cursor activo.

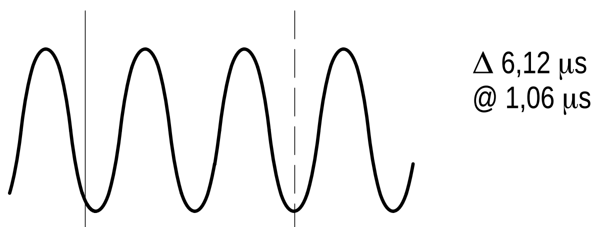
Movimiento Fino del Cursor. Si pulsa MAG primero, se puede colocar el cursor en cualquier punto de la forma de onda del osciloscopio de 2500 puntos.

Funciones del Cursor. Las barras H miden el voltaje. Las barras V miden tiempo, frecuencia o grados. Medidas emparejadas, ya sea voltaje y tiempo, voltaje y frecuencia o voltaje y grados.

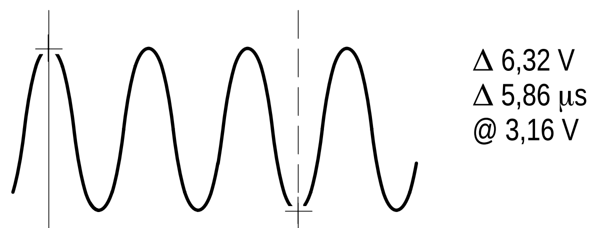
Fase de medición. Mueva los cursores de la Barra V hasta los puntos 0° y 360° y luego pulse **Set 0° and 360° with V Bars**. A continuación, mueva cada cursor hasta el punto que desee medir.



Cursores de barras horizontales



Cursores de barras verticales



Cursores de pares

@ Lectura. Para los cursores de barra V, la lectura después del símbolo @ indica la ubicación del cursor activo con respecto a su punto de disparo. Para los cursores de barras H o para los cursores de pares, indica la ubicación relativa a cero voltios.

DISPLAY/ARMÓNICA

Pulse la tecla DISPLAY para elegir cómo se presentarán las formas de onda y para cambiar la apariencia del visor. En el instrumento TekScope THS720P, la tecla DISPLAY también se usa para activar funciones armónicas. Consulte en las páginas 3–16 la descripción de las mismas.

Menú Display en el Modo Osciloscopio

METER / SCOPE	DISPLAY			TOGGLE + –
SCOPE	DISPLAY	Harmonics (THS720P only)	Off	—
		Display Style	Vectors Dots	—
			Vector Accumu-late Dot Accumulate	*Indicar el tiempo acu-mulado*
		Display Contrast	—	*Indicar el contraste*
		Graticule	Full Grid Cross Hair Frame	—
		Format	YT XY	

Puntos Claves

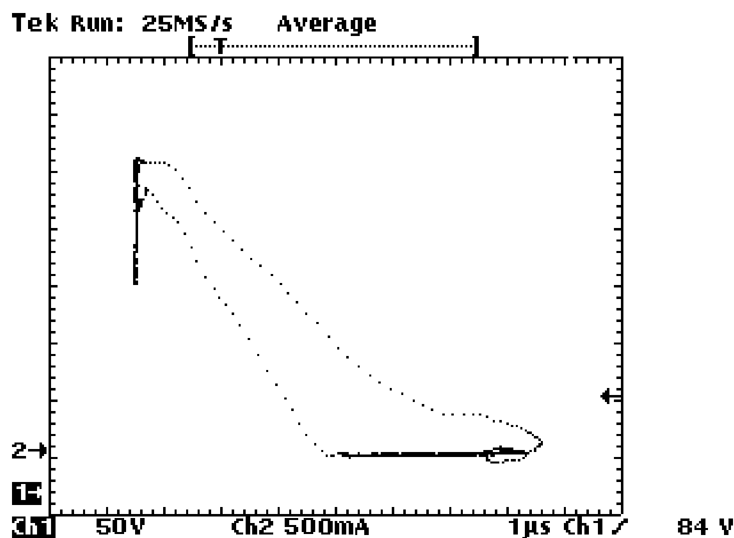
Estilo de visualización. Elija entre uno de los estilos de visualización de forma de onda siguientes:

- Vectores llena el espacio entre los puntos de muestra adyacentes en la visualización. Los puntos que estan más espaciados se llenan usando la interpolación (sinx)/x.
- Dots sólo visualiza los puntos de muestra individuales.
- Acumulación de vectores le agrega persistencia a la visualización del vector. Use el oscilador $^{+}$/– para indicar el tiempo acumulado.
- Acumulación de puntos le agrega persistencia a la visualización de puntos. Use el oscilador $^{+}$/– para indicar el tiempo acumulado.

***NOTA**. Acumulación de vectores y Acumulación de puntos son sólo funciones de visualización. Cuando se cambian la mayoría de los parámetros de control, se borran los datos acumulados. Las formas de onda acumuladas no pueden guardarse.*

Formato XY. Elija el formato de visualización XY cuando desee visualizar el canal 1 en el eje horizontal y el canal 2 en el eje vertical. Los controles funcionan de la manera siguiente:

- El control VOLTS/DIV del canal 1 y el de POSITION vertical ahora establecen la escala y la posición horizontales.
- El control VOLTS/DIV del canal 2 y el de POSITION vertical continúan estableciendo la escala y la posición verticales.
- Los controles de SEC/DIV y POSITION horizontal afectan la base de tiempo y la porción de la forma de onda que se visualiza.



***NOTA**. El ejemplo anterior de visualización de XY muestra la característica I–V de un interruptor de potencia MOSFET. La forma de onda actual, que se visualiza en el eje vertical, se mide usando un sonda de corriente Tektronix A6302 y un amplificador de sonda de corriente AM503B.*

Las funciones siguientes no operan en un formato de visualización XY:

- Formas de onda Ref o Math
- Cursores
- MAG horizontal
- Autorango (reestablece el formato de visualización en YT)

Selección de grupo de armónicos

				TOGGLE
SCOPE	DISPLAY	Harmonics	On	—
		Show	All from Odd from Even from	*Selección de grupo de armónicos*
		Display Contrast	—	*Establecer contraste*
		THD Method	THD-F THD-R	—
		Probes	Ch 1 Probe Ch 2 Probe	*Establecer factor de conversión o atenuación de sonda*

Puntos clave

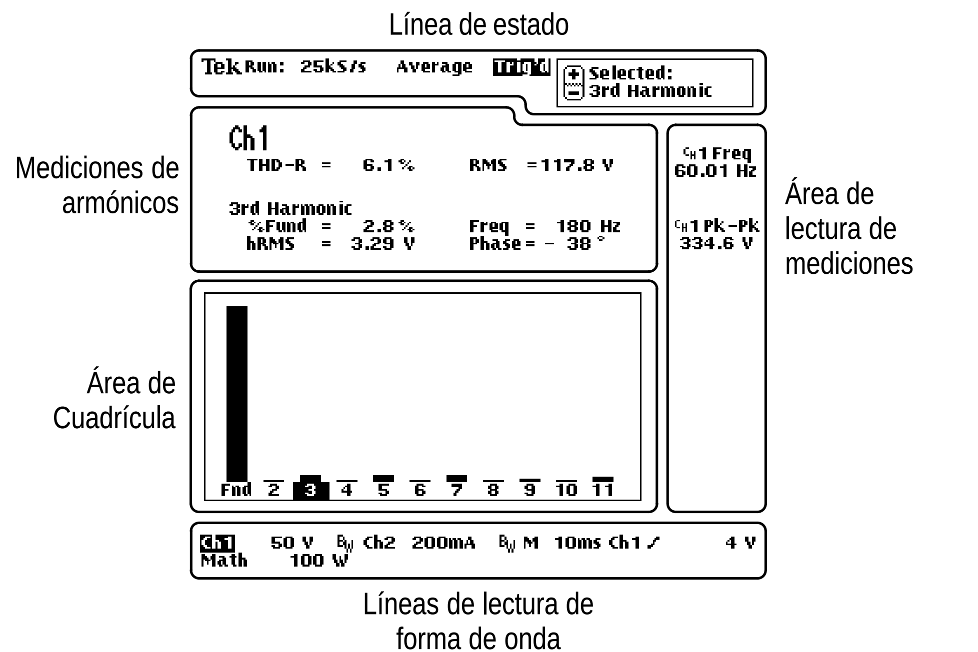
Configuración del instrumento. Cuando usted selecciona Harmonics, el TekScope se configura automáticamente tal como se ve más adelante. Si cambia usted la configuración, no se garantiza la exactitud de las mediciones.

- DMM, REF A, REF B y cursores se apagan.
- La sonda del canal 1 se coloca en Voltage. La sonda del canal 2 se coloca en Current. Math se coloca en Ch 1 × Ch 2.
- Los canales se colocan en acoplamiento DC, Invert se apaga y el límite de anchura de banda se pone en 20 MHz.
- El disparo se coloca en Edge, fuente Ch 1 , acoplamiento DC, pendiente positiva, modo auto y límite mínimo.
- Los parámetros vertical, horizontal y de disparo son controlados por la función autorango.
- El modo adquisición se coloca en Average 16.

Cálculo THD. Escoja el Método THD para especificar si la Distorsión Armónica Total se calcula en relación a la fundamental o a la RMS de señal de entrada.

Pantalla de Armónica (THS720P)

Pulse CH 1 para visualizar el voltaje armónico o presione CH 2 para visualizar la corriente armónica . El visor de armónicos, cuyo gráfico se muestra más abajo, se divide en cinco secciones. En las tres próximas páginas se detalla el contenido de cada una de ellas.



Pulse MATH para visualizar las mediciones de potencia. Consulte Mediciones de Potencia en las páginas 3–20 para mayor información.

Línea de estado. La línea de estado en la parte superior de la pantalla contiene información sobre adquisición y disparo similar a la pantalla del modo osciloscopio. Consulte las páginas 3–49 para mayor información. El indicador armónica muestra el armónico seleccionado. Pulse el control +/– para visualizar mediciones de potencia del armónico siguiente/anterior.

Mediciones de Armónicos. Las líneas de lectura por encima de la cuadrícula contienen mediciones de armónicos para la forma de onda y el armónico seleccionado.

```
Ch1
  THD-R  =   6.1%      RMS  =117.8 V

3rd Harmonic
  %Fund  =   2.8%      Freq  =  180 Hz
  hRMS   =  3.29 V     Phase= -  38°
```

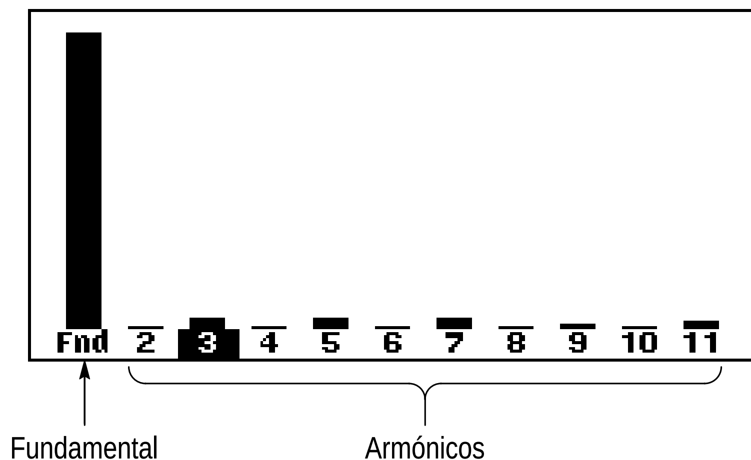
Mediciones de Armónicos	Explicación
THD–F o THD–R	Distorsión armónica total de la forma de onda como porcentaje de la fundamental (THD–F) o de la RMS de la señal de entrada (THD–R)
RMS	Valor RMS de la señal de entrada durante un ciclo
%Fund	Amplitud del armónico seleccionado como porcentaje del fundamental
hRMS	Valor RMS del armónico seleccionado en voltios y amperios
Freq	Frecuencia del armónico seleccionado
Fase	Fase del armónico seleccionado relativa a la fase del fundamental

Línea de mensajes. Cuando las señales de entrada no cumplen con las condiciones necesarias para la toma precisa de medidas, en la Línea de mensajes aparecerán mensajes como “Amplitud baja”. Corrija la condición antes de proceder.

Lectura de mediciones. La zona a la derecha de la cuadrícula contiene lectura de mediciones similares a las de la pantalla de modo osciloscopio. Para más información consulte las páginas 3–53.

Líneas de lectura de Forma de Onda. Las líneas de lectura por debajo de la cuadrícula contienen información específica acerca de la forma de onda, similar a la de la pantalla del modo osciloscopio. Para más información consulte las páginas 3–51.

Área de cuadrícula. La zona de cuadrícula contiene un gráfico de los armónicos. Para visualizar el contenido armónico del voltaje de la forma de onda, pulse CH 1. Para visualizar corriente armónica, pulse CH 2.



Mediciones de Potencia (THS720P)

Cuando pulsa la tecla MATH, el instrumento TekScope muestra mediciones instantáneas de potencia basadas en el voltaje y la forma de ondas de la corriente. En el recuadro, el instrumento calcula estadísticas de potencia que acumula desde el comienzo de la adquisición.

Math

W = 26.23 W PF = 0.56
VA = 47.07 VA DPF= 0.89
VAR= 39.09 VAR θ = 28°

	Average	Minimum	Maximum
W	25.67 W	26.16mW	26.26 W
VA	46.2 VA	4.719 VA	47.33 VA
VAR	38.39 VAR	4.719 VAR	39.37 VAR
V	117.9 V	117.7 V	118.3 V
A	392mA	39.94mA	400.5mA

Mediciones de Potencia	Explicación
W	Potencia auténtica
VA	Potencia aparente
VAR	Potencia reactiva
FP	Factor de potencia auténtica del voltaje y de las formas de onda de corriente
FDP	Factor de desplazamiento de potencia del voltaje y las formas de onda de corriente
θ	Diferencia de fase entre el voltaje y las formas de onda de corriente

Consulte la página A–9 para obtener más detalles acerca de las mediciones de potencia y los métodos de cálculo.

Menú Display en el Modo Multímetro

METER / SCOPE				TOGGLE
METER	DISPLAY	Line Style	Thin Thick	—
		Display Contrast	—	*Establecer el contraste*
		Graticule	Full Grid Cross Hair Frame	—

Puntos claves

Estilo de línea del registrador de datos. Para obtener una mejor visibilidad elija Thick (Grueso) para obtener un trazado del registrador de datos de tres pixeles de altura. El valor predeterminado en fábrica Thin (Fino) tiene una altura de un pixel.

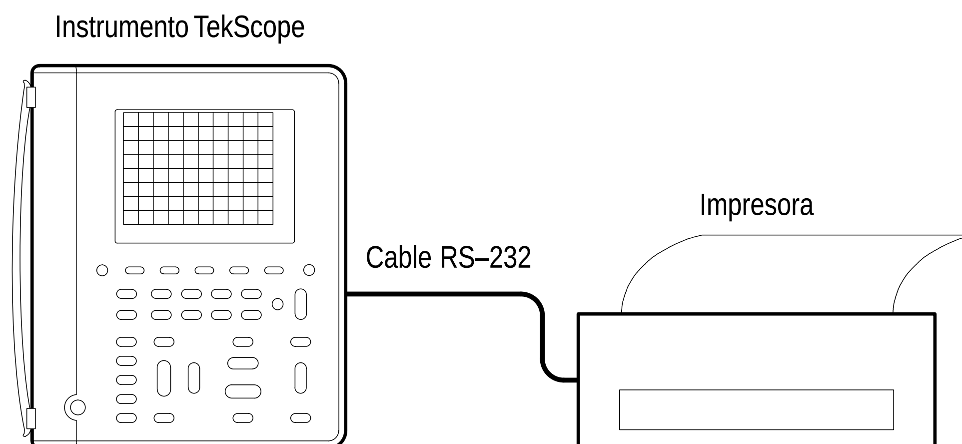
HARD COPY

Se puede imprimir una copia del visor en papel si hay una impresora que esté conectada y debidamente configurada. Pulse la tecla HARD COPY para comenzar a imprimir. Si no desea que se impriman los menús, pulse CLEAR MENU antes de pulsar HARD COPY. No se pueden cambiar las configuraciones del instrumento cuando se está imprimeindo una copia.

Cómo Conectar una Impresora

Use el cable RS–232 para conectar la impresora al puerto RS–232 en el costado del instrumento TekScope. El equipo de accesorios RS–232 incluye un adaptador para conectores RS–232 de 9 pines.

- Ver *Sistema RS–232* en la página 3–64 para obtener información acerca de cómo configurar el instrumento TekScope para una comunicación de RS–232 con su impresora.
- Ver la parte acerca de la Impresora en el Manual del Usuario para obtener información acerca de la configuración de la velocidad en baudios y de cualquier otro parámetro requerido.
- Consulte Haciendo la Conexión en las páginas 3–24 para información acerca de cables y adaptadores RS–232



Configuración para Imprimir

Siga los pasos siguientes para elegir la impresora y la orientación de la página:

SCOPE *o* METER	UTILITY	System	Hard Copy
		Layout	Landscape Portrait
		Format	*tres páginas de formatos*
		Select Page	—
		OK Select Format	—

Es compatible con los formatos de impresora y archivo siguientes:

- BMP (formato de archivo de Microsoft Windows)
- Deskjet (formato de impresora de alta resolución)
- DPU 411/II, HC 411 (formato de impresora térmica)
- DPU 412 (formato de impresora térmica)
- EPS Image (formato de archivo de imagen postcript encapsulada)
- Epson (formato de impresora de matriz de puntos de 9 y 24 pines)
- Interleaf .img (formato de archivo de imagen de objeto)
- Laserjet (formato de impresora láser)
- PCX (formato de archivo de imagen monocrómica Paintbrush PC)
- Thinkjet (formato de impresora de tinta)
- TIFF (formato de archivo de imagen de etiqueta)

Haciendo la Conexión

Use la tabla de abajo como ayuda para conectar el instrumento TekScope a su PC o impresora. Debe usted usar un cable RS–232 para cada aparato. Los adaptadores que no acompañan al TekScope suelen encontrarse en tiendas de material informático.

	RJ–45 al adaptador hembra de módem nulo de 9 clanjar (estándar)	**RJ–45 al adaptador[1] macho de 25 clanjar**	**adaptador macho de 9 clanjar al adaptador[2] macho de 25 clanjar**	**hembra de 25 clanjar al adaptador[3] hembra**
impresora HC 411 o DPU 411–II		●		
impresora Thinkjet con cable 2454G y adaptador macho de 9 clanjar	●			
La mayoría de demás impresoras de serie	●		●	
Estaciones de trabajo Sun	●		●	
PC/AT o laptop con conector macho de 9 clanjar	●			
PC con conector macho de 9 clanjar	●		●	●

1 parte de Tektronix número 103–0334–XX (suministrada con HC 411)

2 parte de Radio Shack número 26–1388 o equivalente

3 parte de Radio Shack número 26–1495 o equivalente

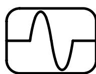
Soluciones a los problemas del RS-232

Sí el instrumento TekScope y el ordenador personal o impresora tienen problemas de comunicación, use los pasos siguientes para corregir los problemas:

- Asegúrese que utiliza los cables y adaptadores RS-232 correctos. Determine si la configuracion precisa de una conexión a un módem nulo (donde se conecta la transmision/recepción y las líneas de control) o una conexión directa RS-232.
- Asegúrese que los cables y adaptadores RS-232 se encuentran conectados fírmemente tanto al instrumento TekScope como al prerto correcto de su PC o impresora. Asegúrese que su impresora o su programs en el PC utilizan el puerto correcto. Inténtelo de nuevo con su programa o impresora.
- Asegúrese que las configuraciones del Instrumento TekScope concuerdan con las utilizodas por su impresora o programa de PC. Empiece escogiendo los parámetros predeterminodos para el Set RS-232 Parameters (en el menú de utilidodes del Sistems del RS-232). Después, cambre sólo los artículos del menú que sabe que precisan cambiarse, como velocidad de baudios. Inténtelo de nuevo con su programa o impresora.

HOLD

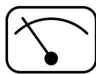
Pulse la tecla HOLD (RUN/STOP) para detener y comenzar la adquisición de datos. Como el modo osciloscopio y el modo multímetro tiene estados de adquisición independientes, la tecla HOLD funciona en forma independiente para estos dos modos.



Función de retención en el Modo Osciloscopio

En el modo osciloscopio, la función de la tecla HOLD depende de la selección de Stop After en el menú de adquisición.

Configuración del menú Acquire	Funciones de la tecla HOLD
Stop After HOLD Button Only	La primera pulsación detiene la adquisición de la forma de onda. La segunda pulsación vuelve a iniciar la adquisición de forma de onda.
Stop After Single Acquisition Sequence	Cualquier pulsación comienza una nueva secuencia de adquisición. La secuencia de adquisición se detiene en forma automática.



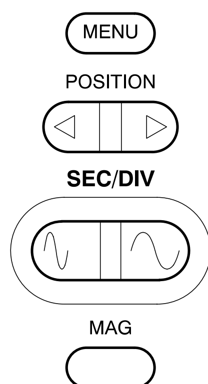
Función Hold en el Modo Multímetro

En el modo multímetro, si se pulsa la tecla HOLD una vez, se congela la medición del multímetro, las estadísticas de medición (MIN, MAX y AVG) y la visualización del registrador de datos.

Si se pulsa la tecla HOLD una segunda vez, se vuelve a configurar y a iniciar la visualización del registrador de datos y las estadísticas de medición, y después se vuelve a inicializar la medición del multímetro.

Controles HORIZONTAL

Se pueden usar los controles horizontales para cambiar la base de tiempo, la posición horizontal y la magnificación de formas de onda horizontales.



Operaciones Horizontales en el Modo Osciloscopio

METER SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	HORIZON- TAL MENU	Time Base	Main	—
			Delayed Runs After Main	*Establecer el tiempo de retardo*
		Trigger Position	Set to 10% Set to 50% Set to 90%	—
			% Pretrigger	*Establecer %*
		Display ′T′ at Trig Pt	On Off	—
		Set Delay With Cursor V Bars	—	

Puntos Claves

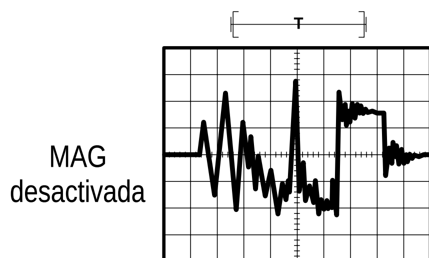
Oscilador SEC/DIV. Si detiene la adquisición de forma de onda (usando la tecla HOLD), los cambios que se le hace a la base de tiempo no tienen efecto hasta que no se vuelva a reiniciar la adquisición.

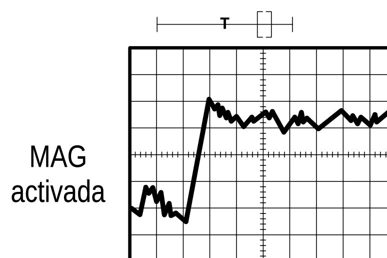
Visualización del modo enrollado. Para obtener una visualización enrollada similar a la de un registrador de gráficos en banda de papel, se debe seleccionar el modo de disparo AUTO (automático) y establecer SEC/DIV a 500 ms/div o inferior.

Oscilador POSITION. Se puede colocar cada una de las dos formas de onda de referencia (referencia A y referencia B) en forma independiente de las tres formas de onda activas (Canal 1, Canal 2 y Math). O se puede establecer la posición horizontal de todas las formas de onda para que se rastreen entre sí. Ver *Menú vertical, Referencia A o Referencia B* en la página 3–71 para obtener información acerca de esta característica.

Tecla MAG. Para cambiar entre una visualización normal o una magnificada, se debe pulsar la tecla MAG.

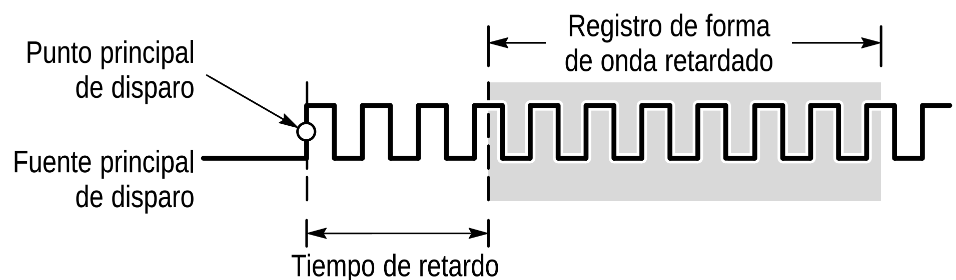
- La visualización normal comprime la forma de onda de 2500 puntos por 10 para formar 250 puntos horizontales en la visualización.
- La visualización magnificada aumenta la escala horizontal por 10 y así se visualiza un punto de forma de onda por pixel.
- Use el oscilador POSITION para elegir la sección de la forma de onda que desee magnificar. El indicador de posición horizontal le muestra la ubicación del segmento magnificado en la totalidad del registro de forma de onda.





Lectura. La lectura de la forma de onda muestra el factor de la escala horizontal por debajo de la cuadrícula. La página 3–48 muestra la ubicación de esta lectura.

Base de tiempo. Elija entre una base de tiempo Principal o Retardada. La base de tiempo retardada se ejecuta a un tiempo de retardo preestablecido después del evento del disparo para la base de tiempo principal. Use el oscilador +/– para establecer el tiempo de retardo directamente.



Retarde los cursores de la barra V. Sitúe los cursores de la barra V alrededor de una zona de interés después del punto de disparo. Pulse Set Delay con los cursores de la barra V para ajustas la base de tiempo de retardo y el tiempo de retardo para ver el ó rea entre las cursores en detalle.

Posición del disparo. Elija la cantidad de predisparo.

- Al establecerlo en 10%, se coloca el punto de disparo cerca del comienzo del registro de la forma de onda.
- Al establecerlo en 50%, se coloca el punto de disparo en el centro del registro de la forma de onda.
- Al establecerlo en 90%, se coloca el punto de disparo cerca del final del registro de la forma de onda.
- También se puede establecer cualquier cantidad de predisparo (de 0% a 100%) con el oscilador +/–.

Visualización ’T’ en el punto de disparo. El punto de disparo en la forma de onda se marca con el símbolo T. El símbolo T puede activarse o desactivarse.

Operaciones Horizontales en el Modo Multímetro

METER / SCOPE			
METER	HORIZONTAL MENU	—	—

Puntos Claves

Oscilador SEC/DIV. Para ajustar la velocidad de desplazamiento del gráfico de registro de datos, use el oscilador SEC/DIV. Si se cambia la velocidad de desplazamiento, los datos que se visualizan en el registrador se borran.

Otros controles. El oscilador POSITION y la tecla MAG no tienen efecto en el modo multímetro.

MEAS

Se puede usar la tecla MEAS para acceder a una característica de medición automática del instrumento TekScope. En el modo osciloscopio, el instrumento mide la forma de onda seleccionada de 2500 puntos. En el modo multímetro, las mediciones toman la forma de estadísticas que se calculan a partir de las lecturas del multímetro sucesivas.

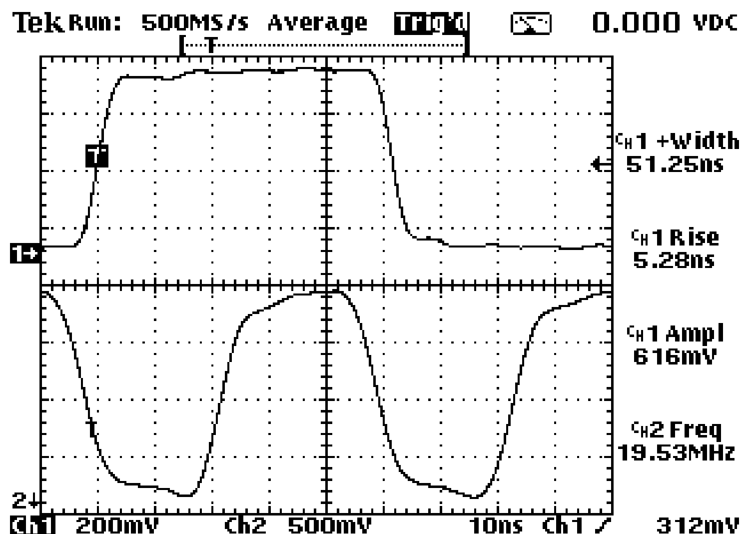
Mediciones en el Modo Osciloscopio

METER SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	MEAS	Select Meastmnt	*seis páginas de mediciones*	—
		Select Page	—	
		Remove Measrmnt	Measrmnt	*Elegir medición*
			All Measrmnts	—
		Gating & High-Low Setup	Measurement Gating	Off On
			High-Low Method	Histogram Min/Max
		OK Select Measrmnt OK Remove Measrmnt	—	—

Puntos Claves

Cómo elegir mediciones. Se pueden realizar hasta cuatro mediciones automáticas de la fomra de onda seleccionada y visualizarlas en el lado derecho de la cuadrícula. La tabla que comienza en la página 3–35 describe las mediciones del modo osciloscopio en detalle.

Mediciones de Potencia (THS720P). Consulte las páginas 3–20 ara información sobre mediciones de potencia.

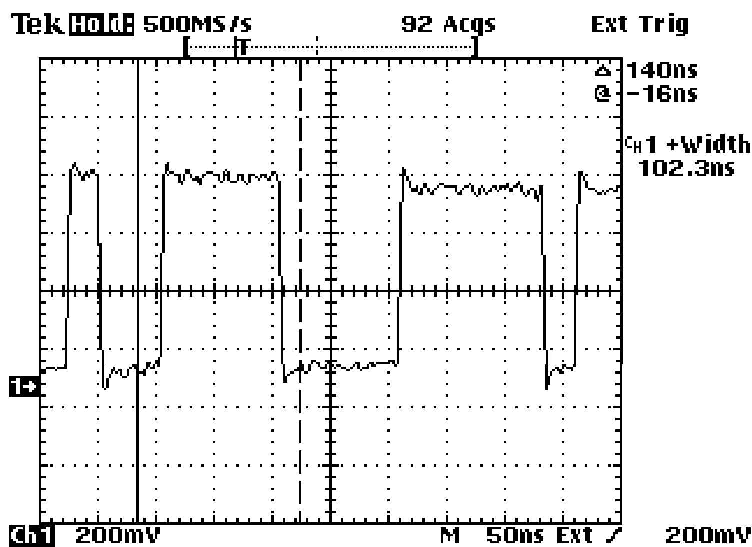


Configuración alta–baja. El instrumento TekScope determina los niveles de 10%, 50% ó 90% de la forma de onda seleccionada y luego los usa para calcular las mediciones. Se puede elegir el método usado para determinar estos niveles:

- El histograma establece los valores en forma estadística. Encuentra el valor más común sobre o debajo del punto medio (según sea si está definiendo el nivel de referencia alto o bajo). Como este procesor estadístico ignora los errores a corto plazo (sobreimpulso, campaneo, ruido), el histograma es el mejor método para medir las formas de onda y los pulsos digitales.
- Mín–Máx usa los valores más altos y más bajos del registro de la forma de onda. Este método es mejor para medir las porciones de la forma de onda que no tienen porciones largas y planas a un valor común tales como las ondas sinusoidales y las ondas triangulares.

Conmutación electrónica de las mediciones. Puede utilizar la función de conmutación electrónica para limitar las mediciones a la parte de la forma de onda que se encuentra entre los cursores. Al activar la conmutación electrónica, el instrumento muestra cursores de barras verticales. Utilice el botón oscilante +/– y la tecla TOGGLE (Alternar) para mover los cursores al área de interés.

En el siguiente ejemplo, los cursores rodean el segundo pulso positivo, de modo que el instrumento pueda medir el ancho del mismo.



Cuando la conmutación electrónica está desactivada, el instrumento realiza mediciones en todo el registro de la forma de onda.

Definiciones de Mediciones en el Modo Osciloscopio

Nombre	Definición
Ampl	Medido durante la totalidad de la forma de onda. *Amplitud = alta (100%) – baja (0%)*
BrstW	La duración de un incremento repentino. Se mide sobre la totalidad de la forma de onda.
cMean	El promedio aritmético sobre el primer ciclo de la forma de onda.
cRMS	El verdadero voltaje de la media cuadrática real sobre el primer ciclo de la forma de onda.
Fall	El tiempo que el flanco de bajada del primer pulso en la forma de onda toma para caer desde un 90% hasta un 10% de su amplitud.
Freq	Recíproco del período del primer ciclo en la forma de onda. Se mide en Hertz (Hz).
High	El valor usado como 100%. Se calcula usando tanto el método Mín–Máx como el método del histograma. Se mide sobre la totalidad de la forma de onda.
Low	El valor que se usa es 0%. Se calcula usando tanto el método Mín–Máx como el método del histograma. Se mide sobre la totalidad de la forma de onda.
Max	La amplitud máxima. El pico de voltaje más positivo medido sobre la totalidad de la forma de onda.
Mean	El promedio aritmético sobre la totalidad de la forma de onda.
Min	La amplitud mínima. El pico de voltaje más negativo medido sobre la totalidad de la forma de onda.

Definiciones de Mediciones en el Modo Osciloscopio (continuación)

Nombre	Definición
–Duty	Medición del primer ciclo de la forma de onda. $$\text{Ciclo de trabajo negativo} = \frac{\text{Ancho Negativo}}{\text{Período}} \times 100\%$$
–Over	Medido sobre la totalidad de la forma de onda. $$\text{Sobreimpulso negativo} = \frac{\text{Bajo} - \text{mín.}}{\text{Amplitud}} \times 100\%$$
–Width	Medición del primer pulso negativo de la forma de onda. El tiempo entre los puntos de amplitud, del 50%.
Pk–Pk	Medido sobre la totalidad de la forma de onda. *Amplitud = Máx – Mín*
Period	El tiempo que se necesita para que el primer ciclo de la señal completo se complete en la forma de onda. Se mide en segundos.
+Duty	Medición del primer ciclo en la forma de onda. $$\text{Ciclo de trabajo positivo} = \frac{\text{Ancho positivo}}{\text{Período}} \times 100\%$$
+Over	Medido sobre la totalidad de la forma de onda. $$\text{Sobreimpulso positivo} = \frac{\text{Máx} - \text{alto}}{\text{Amplitud}} \times 100\%$$
+Width	Medición del primer pulso positivo de la forma de onda. El tiempo entre los puntos de amplitud, del 50%.
Rise	El tiempo que tarda el flanco principal del primer pulso de la forma de onda para elevarse de un 10% a un 90% de su amplitud.
RMS	El verdadero voltaje de la media cuadrática real sobre la totalidad de la forma de onda.

Mediciones en el Modo Multímetro

METER	MEAS	Select Statistic for DMM	Max Avg Min Rel Δ Max – Min	—
		Select Page	—	
		Remove Statistic	Statistic	*Elegir estadística*
			All Statistics	—
		Beep New Max-Min	On Off	
		OK Select Statistic OK Remove Statistic	—	

Puntos claves

Datos incluídos en las estadísticas. Las estadísticas se calculan sobre todo en las lecturas del multímetro desde la última vez que se haya reiniciado. Las estadísticas pueden representar datos que no se continúan visualizando en el gráfico del registrador de datos.

Lectura. Las lecturas de estadísticas aparecen en el extremo superior derecho del visor. Ver la página 3–39 para obtener información acerca de la ubicación.

Cómo elegir las estadísticas. Elija hasta tres de las siguientes estadísticas:

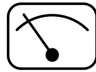
Estadística	Definición
Max	El valor máximo de todas las lecturas del multímetro desde la última vez que se reinicializó.
Avg	El promedio aritmético de todas las lecturas del multímetro desde la última vez que se reinicializó.
Min	El valor mínimo de todas las lecturas del multímetro desde la última vez que se lo reinicializó.
Δ0	El valor de línea de base usado en el cálculo de RelΔ. Este valor se actualiza únicamente cuando la función RelΔ se activa o se desactiva.
Max–Min	La diferencia entre las lecturas del multímetro máximas y mínimas desde la última vez que se lo reinicializó.

Condiciones para la reinicialización. Las estadísticas calculadas se vuelven a establecer a cero si se realiza cualquiera de los siguientes cambios de controles:

- Se desactiva la función HOLD.
- Se cambia la función de medición (por ejemplo, de VCA a VCC).
- Se cambia el factor de escala de la sonda.
- Se cambia el valor RELΔ.
- Se cambia la velocidad de desplazamiento del registrador de datos.

Bip Máx/Mín nueva. Se puede encender un bip que sonará cada vez que el instrumento TekScope actualice la estadística de mínima o máxima.

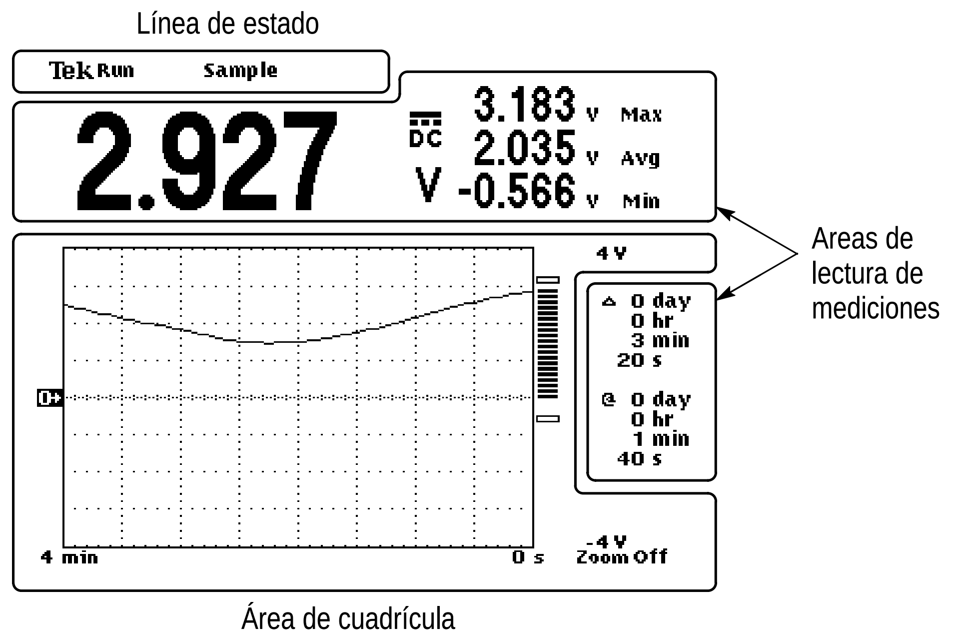
Modo Multímetro



Pulse la tecla METER para ingresar al modo multímetro. La lectura y las estadísticas del multímetro se actualizan aproximadamente tres veces por segundo.

METER / SCOPE			
METER	VAC	—	—
	VDC	—	—
	Ω	—	—
	(continuidad)	—	—
	(diodo)	—	—

La visualización del modo multímetro, que se muestra a continuación, está dividida en tres secciones. Las dos páginas siguientes identifican el contenido de cada sección en detalle.



Línea de Estado

La línea de estado de la parte superior del visor contiene la información de adquisición. El indicador de sobrerango le advierte cuando se ha aplicado un sobrevoltaje a la entrada.

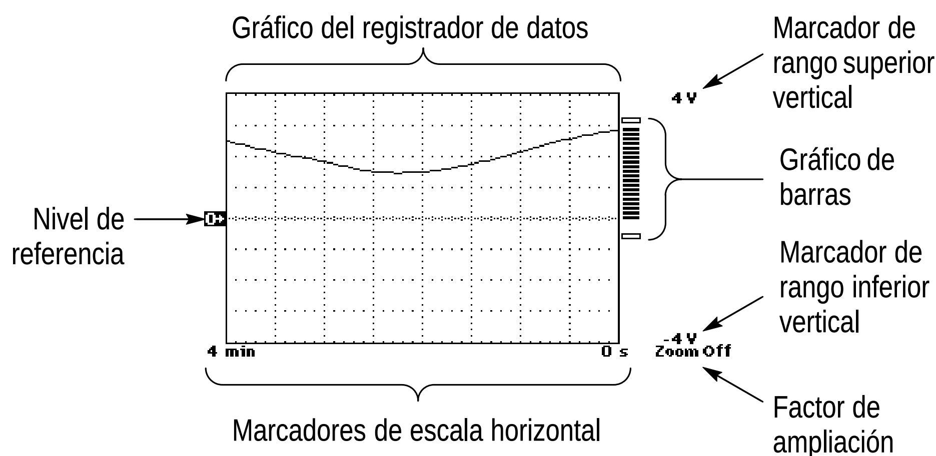


La tabla a continuación muestra ejemplos de la lectura de adquisición.

Lectura de adquisición	Explicación
AUTO RANGE	La adquisición se ejecuta con la función de Autorango activada (Auto) o desactivada (Run), o se detiene la adquisición (HOLD).
Run	
Hold	
Data: 7	Los datos guardados se recuperan para visualizarlos (desde el lugar 7) mientras se ejecuta ”adquisición” en el fondo.
Sample	Modo de adquisición para el registrador de datos.

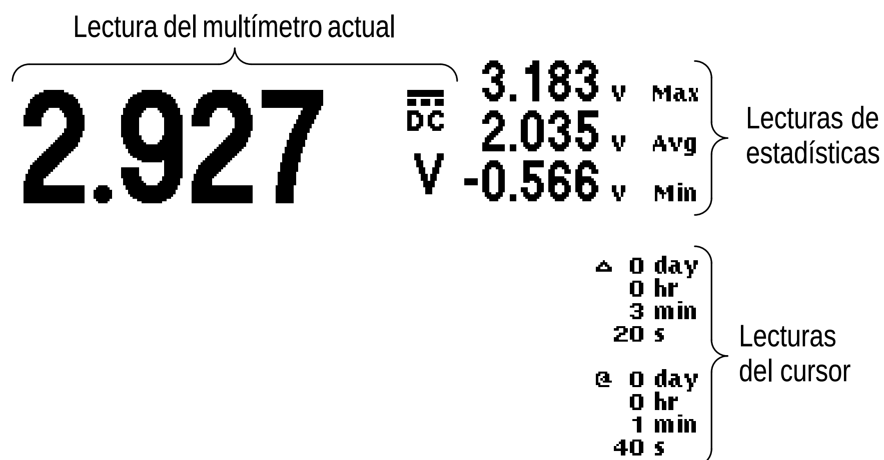
Área de la Cuadrícula

El área de la cuadrícula contiene el gráfico del registrador de datos, el gráfico de barras y sus marcadores de escala.



Área de Lectura de Medición

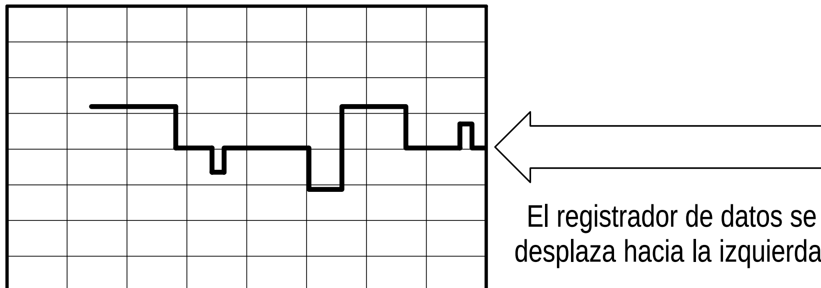
El área superior y el área de la derecha de la cuadrícula contienen la lectura actual del multímetro, las lecturas de estadísticas y las lecturas del cursor.



Visualización del registrador de datos

El registrador de datos registra las mediciones del multímetro durante un período de tiempo, creando un diseño similar a un registrador de gráficos en banda de papel. Se puede establecer el periódo de tiempo durante el cual se efectuará este diseño desde cuatro minutos hasta ocho días.

El gráfico del registrador de datos se desplaza hacia la izquierda. Los datos más recientes aparecen siempre en el extremo derecho de la cuadrícula. Los datos más antiguos desaparecen hacia el lado izquierdo de la cuadrícula y se borran.



Reinicialización. El instrumento TekScope borra la forma de onda en el gráfico del registrador de datos si se efectúa uno de los siguientes cambios de controles:

- Se desactiva la función HOLD.
- Se cambia la función de medición (por ejemplo, de VCA a VCC).
- Se cambia el factor de escala de la sonda.
- Se cambia el valor RELΔ.
- Se cambia la velocidad de desplazamiento del registrador de datos de datos.

Nivel cero. Si se selecciona la función del multímetro VCC, el nivel cero se ubica en la línea central horizontal de la cuadrícula. Para todas las otras funciones del multímetro, el nivel cero se localiza en la parte inferior de la cuadrícula. Use el control de POSITION vertical para cambiar el nivel cero.

Nivel de referencia. Si se activa la función RelΔ, el valor de la línea de base de RelΔ se marca a lo largo de la parte izquierda de la cuadrícula.

Oscilador VOLTS/DIV. Se usa el oscilador VOLTS/DIV para establecer el rango del multímetro y el control de la escala vertical del gráfico del registrador de datos. Si se cambia la escala vertical mientras el registrador de datos está trabajando, se causará una discontinuidad vertical; los datos anteriores no van a reajustarse a la nueva escala para adecuarse a la configuración actual. Sin embargo, si se cambia la escala vertical mientras la función HOLD está activada, la totalidad de la forma de onda se convierte en esta escala para adecuarse a la configuración actual.

Oscilador SEC/DIV. Se usa el oscilador SEC/DIV para controlar la velocidad de desplazamiento del gráfico del registrador de datos. Cuando se cambia la velocidad de desplazamiento, los datos existentes del gráfico del registrador de datos se borran.

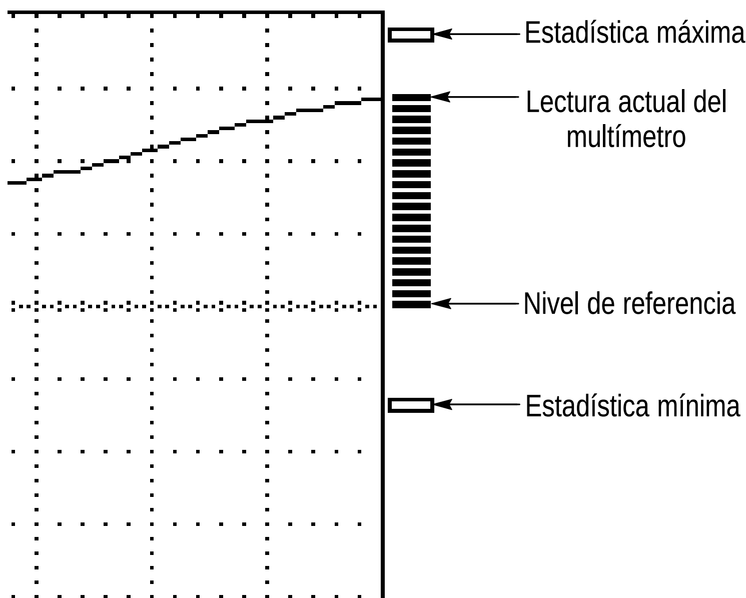
Ampliación (Zoom). Puede usted ampliar verticalmente el gráfico de registro de datos en el centro de la pantalla para la función VCC, y en la parte inferior de la pantalla para otras funciones. La posibilidad de ampliación le permite ver la resolución vertical completa del multímetro.

Use el control de POSITION vertical para mover el gráfico eligiendo Zoom. Luego, escoja Zoom en el Menú Vertical para establecer el factor de ampliación (consulte páginas 3–72). Si cambia usted la gama o la función, la posición y el tamaño del gráfico se situarán en sus valores por defecto.

Gráfico de Barras

La velocidad de actualización rápida del gráfico de barras simula un movimiento del multímetro analógico. El gráfico de barras se visualiza exactamente a la derecha del registrador de datos y utiliza la visualización del eje vertical del registrador de datos como su escala. El gráfico de barra se extiende desde cero (o el valor de la línea de base de RelΔ) hasta la medición del multímetro. Rastrea la velocidad de medición actual del multímetro y se actualiza aproximadamente 10 veces por segundo.

Además el gráfico de barras contiene dos segmentos huecos que representan los valores actuales de las estadísticas Mínima y Máxima.



Para obtener más información

Varias secciones de este capítulo contienen información adicional sobre los menús del modo multímetro y su funcionamiento. Por favor consulte dichas secciones, que están organizadas en orden alfabético por nombre de botón.

SAVE/RECALL

Pulse la tecla SAVE/RECALL para guardar o para traer a la pantalla cualquiera de los elementos siguientes:

- Congifuraciones
- Formas de onda del osciloscopio
- Datos del DMM

Menú SAVE/RECALL en el Modo Osciloscopio

METER SCOPE				TOGGLE
SCOPE	SAVE/ RECALL	Save Current Setup	To Setup	*Elegir la ubicación de la configuración*
		Recall Saved Setup	Recall Factory Setup	—
			Recall Setup	*Elegir la ubicación de la configuración*
		Save *selected wfm*	To Waveform	*Elegir la ubicación de la forma de onda*
		Recall Saved Waveform	Load REFA From Wfrm Load REFB From Wfrm	
		OK Save Setup OK Recall Setup OK Recall Factory OK Save Waveform OK Recall Waveform	—	—

Puntos Claves

Cómo Guardar y Recuperar las Configuraciones. Tanto si se guarda una configuración en el modo osciloscopio como en el modo multímetro, el instrumento TekScope almacena la totalidad de la configuración en la memoria no volátil. Cuando se trae a pantalla una configuración, se debe estar en el mismo modo en el cual se guardó la configuración.

Cómo Recuperar la Configuración de Fábrica. Se puede recuperar la configuración establecida en fábrica para inicializar el instrumento TekScope con una configuración conocida. En el *Apéndice B*, se describe la configuración preestablecida en fábrica en detalle.

Cómo Guardar una Forma de Onda. Pulse la tecla CH1, CH2 o MATH para elegir la forma de onda que se va a guardar. La posición de la forma de onda y los factores de la escala se guardan con cada forma de onda.

Cómo Recuperar una Forma de Onda. Se puede recuperar una forma de onda guardada ya sea en el Ref A o Ref B para visualizarla. Cuando se recupera una forma de onda guardada, la forma de onda que se recupera reemplaza a la forma de onda anterior de Ref A o Ref B.

Cómo Guardar y Visualizar una Forma de Onda en un Paso. Al usar un menú vertical, se puede guardar una forma de onda y mantenerla para visualizarla al mismo tiempo. Ver *Menú vertical de Ref A o Ref B* en la página 3–71 para obtener más información acerca de esta característica.

Guardar datos armónicos (THS720P). Si usted guarda la forma de onda del canal 1 o canal 2 mientras la pantalla de armónicos está en funcionamiento, las mediciones de armónica y los gráficos también quedan guardados. Cuando usted quiera recuperar la forma de onda, encienda la pantalla de armónicos para ver las mediciones de los mismos y sus correspondientes gráficos.

Guardar Datos de Mediciones de Potencia (THS720P). Si guarda la forma de onda MATH mientras la pantalla de armónicos está encendida, las mediciones de potencia también se guardan. Cuando usted quiera recuperar la forma de onda, encienda el visor de armónicos para ver tales mediciones.

Menú Save/Recall en el Modo Multímetro

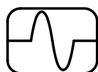
METER SCOPE				TOGGLE
METER	SAVE/ RECALL	Save Current Setup	To Setup	*Elegir la ubicación de la configuración*
		Recall Saved Setup	Recall Factory Setup	—
			Recall Setup	*Elegir la ubicación de la configuración*
		Save DMM Data	To Data	*Elegir la ubicación de datos del DMM*
		Recall DMM Data	Recall Data Clear Data From Screen	
		OK Save Setup OK Recall Setup OK Recall Factory OK Save Data OK Recall Data OK Clear Data	—	—

Puntos Claves

Cómo Guardar y Recuperar las Configuraciones. Tanto si se guarda una configuración en el modo osciloscopio como en el modo multímetro, el instrumento TekScope almacena la totalidad de la configuración en la memoria no volátil.

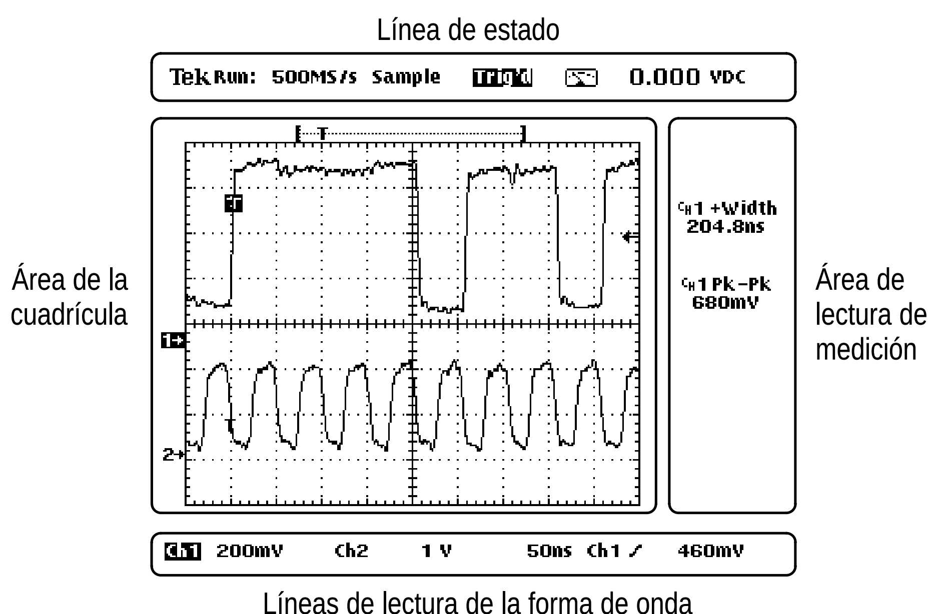
Cómo Guardar Datos DMM. La función de guardar datos DMM guarda el modo multímetro, el rango multímetro, la lectura actual del DMM, las estadísticas y el gráfico del registrador de datos.

Modo Osciloscopio



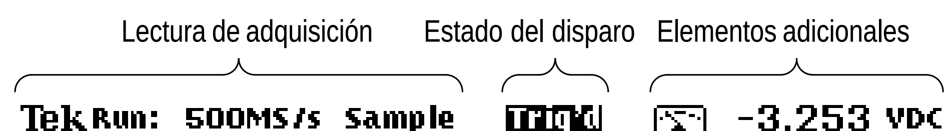
Pulse la tecla SCOPE para ingresar al modo osciloscopio. Si ya se encuentra en el modo osciloscopio, no tiene ningún efecto que pulse esta tecla.

La visualización del modo osciloscopio que se muestra a continuación está dividida en cuatro secciones. Las cinco páginas siguientes identifican el contenido de cada una de esas secciones en detalle.



Línea de Estado

La línea de estado en la parte superior del visor contiene información acerca de la adquisición y del disparo.



La tabla que figura a continuación muestra ejemplos de lecturas de adquisición que se visualizan cuando se ejecuta la adquisición. Cuando se pulsa HOLD para detener la adquisición, la lectura muestra el número de formas de onda adquiridas desde la última vez que se detuvo la adquisición.

Lectura de adquisición	Explicación
AUTO RANGE	La adquisición se ejecuta con la función de Autorango activado (Auto:) o desactivada (Run:)
Run:	La adquisición se ejecuta con la función de Autorango activado (Auto:) o desactivada (Run:)
25MS/s	Velocidad de la muestra actual
Pk Detect	Modo de adquisición

La tabla que figura a continuación muestra el significado de los indicadores de estado del disparo.

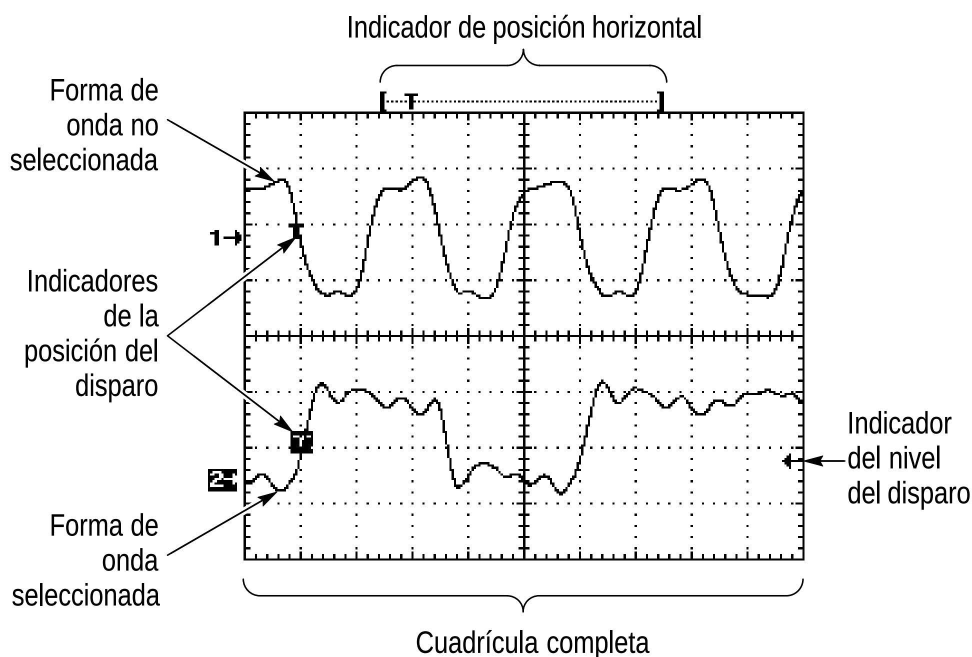
Estado del disparo	Explicación
Auto	Ejecución libre en el modo de disparo automático
Trig?	Espera que el disparo se encuentre en el modo normal
PrTrig	Adquiere nuevos datos predisparo

La tabla que aparece a continuación muestra ejemplos de elementos adicionales que a veces se visualizan en la línea de estado.

Elementos adicionales	Explicación
-3.253mVDC	Icono del DMM y lectura del DMM actual
Delay: 1.014µs	Parámetro y su valor actual (sólo cuando el oscilador +/– está asignado a un parámetro)
Ext Trig	Indica que la entrada DMM está siendo usada para disparo externo

Área de la cuadrícula

El área de la cuadrícula contiene formas de onda e indicadores de posición.



Líneas de Lectura de Forma de Onda

Las líneas de lectura que aparecen debajo de la cuadrícula contienen información específica acerca de las formas de onda visualizadas. La línea superior muestra la letura vertical para el canal 1 y el canal 2. La línea inferior muestra la lectura para Ref A, Ref B o MATH según la forma de onda que se haya seleccionado como última.

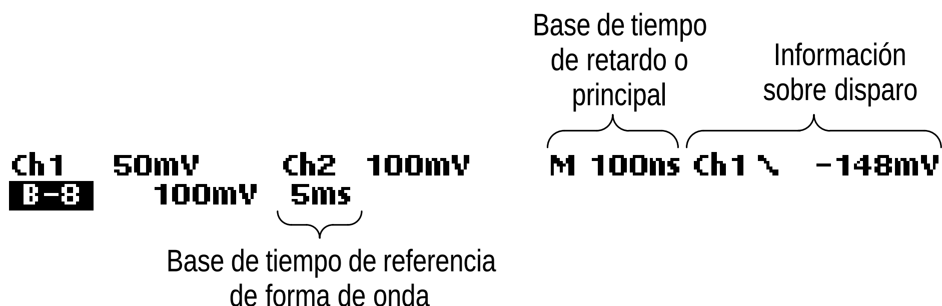
Lecturas verticales

Ch1↓200mV Ch2 1 V∿BW M 100ns Ch1 ⁄ 324mV
Math 5 V

La tabla que aparece a continuación muestra ejemplos de los símbolos de la lectura vertical.

Símbolos de la lectura vertical	Explicación
Ch2	Forma de onda seleccionada
Ch1	Forma de onda no seleccionda
↓	Canal invertido
⏚	Acoplamiento GND
∿	Acoplamiento CA
BW	Límite de ancho de banda activado
B–8	Forma de onda de referencia Ref B es recuperada del lugar de almacenamiento número 8 de formas de onda.

Las líneas de lectura de la forma de onda también muestran la base de tiempo y la información sobre el disparo.



La siguiente tabla muestra ejemplos de información de base de tiempo.

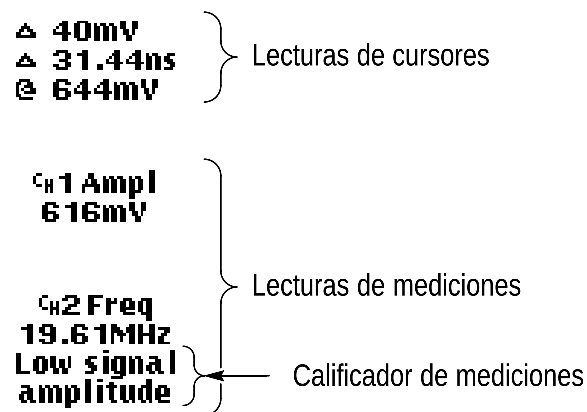
Información sobre Base de Tiempo	Explicación
M	Base de tiempo principal
D	Base de tiempo retardado

La tabla que aparece a continuación muestra ejemplos de información del disparo.

Información del disparo	Explicación
Ch1	Fuente de disparo
⍀	Pendiente del disparo de flanco
-148mV	Nivel de disparo
⎍	Polaridad del disparo de pulso
>	Condición del disparo de pulso
990ns	Ancho del disparo de pulso
Even Field Line: 146	Condición de disparo de vídeo

Area de Lectura de Medición

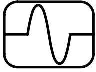
El área de la derecha de la cuadrícula contiene lecturas de cursores y de mediciones. Si un calificador de medidas aparece con un resultado de medición, la señal puede ser insuficiente para tomar una medida exacta.



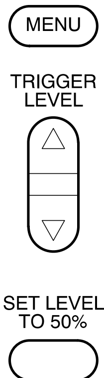
Para obtener más información

Varias secciones de este capítulo contienen información adicional sobre los menús del modo osciloscopio y su funcionamiento. Por favor consulte dichas secciones, que están organizadas en orden alfabético por nombre de botón.

Controles de TRIGGER (disparo)



El disparo es una función única del osciloscopio; los controles de disparo que se muestran a continuación no tienen ningún efecto en el modo multímetro.



Los siguientes son los tipos de disparo:

- Disparos de flanco en el flanco ascendente o descendente de la señal de entrada (ver página 3–56).
- Disparos de pulso en eventos específicos que se pueden calificar por tiempo (ver página 3–58).
- El vídeo dispara en una línea específica del campo impar o par, o en las líneas de una señal de vídeo estándar NTSC, PAL o SECAM (ver página 3–60).
- El motor dispara (THS720P) en formas de ondas bipolares del driver del motor (ver página 3–61).

Use la tecla extrema izquierda del menú TRIGGER para elegir el tipo de disparo. Los elementos restantes del menú TRIGGER dependen del tipo de disparo que haya seleccionado.

Borde o Motor		Pulse		Video	
Source	Elija Canal 1 o Canal 2 o Externo (sólo Borde)	**Source**	Elija Canal 1 o Canal 2	**Source**	Elija Canal 1 o Canal 2
Coupling (Canal 1 o Canal 2)	DC HF Reject LF Reject Noise Rej (DC Low Sensitivity)	**Polarity & width**	Positive [1] Negative [1] [1] Especifique el ancho del pulso con el oscilador +/–	**Trigger on**	Campo Impar [3] (Entrelazado) Campo Par [3] (Entrelazado) Any Field [3] (No entrelazado) Lines [3] Elija línea con el control +/–
Slope	Positive Negative	**Trigger when**	Less Than Width Greater Than Width Equal To Width [2] Not Equal To Width [2] [2] Especifique la tolerancia	**Video Class**	NTSC PAL SECAM Custom Scan Rate [4] [4] Establecer velocidad de rastreo con el control +/–

Disparo de Flanco

Use el disparo de flanco para disparar al flanco (borde) ascendente o descendente de la señal de entrada en el umbral de disparo.

METER / SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Edge	—
		Trigger Source	Ch1 Ch2	
		Trigger Coupling (sólo Canal 1 o Canal 2)	DC HF Reject LF Reject Noise Reject	
		Trigger Slope	*/ Flanco ascendente* *\ Flanco descendente*	
		Mode & Holdoff	Auto Normal	*Establecer la retención*

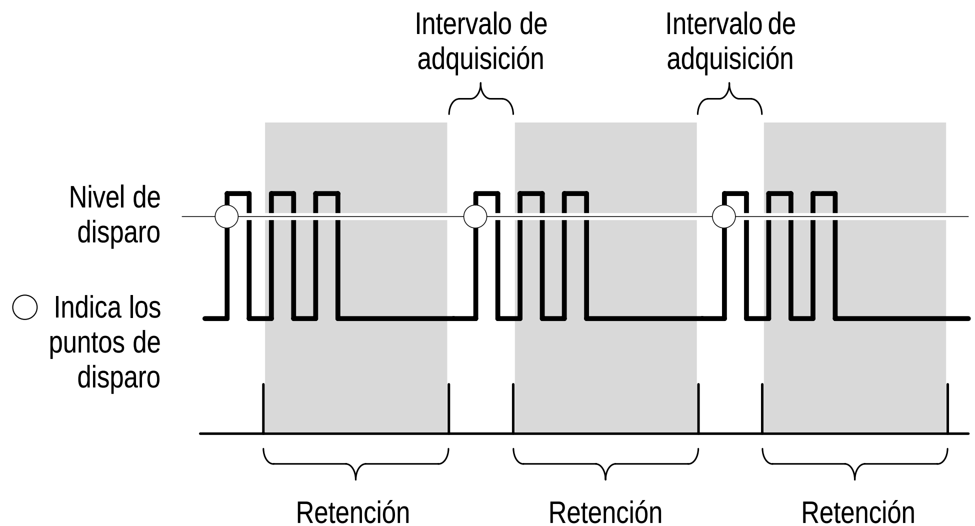
Puntos Claves

Modo Normal y Automático. Use el modo de disparo Normal cuando quiere que el osciloscopio solamente dispare en un disparo válido. Use el modo de disparo Automático (Auto) cuando desee que la adquisición se ejecute libremente en ausencia de un evento de disparo válido. También elija Auto cuando desee una forma de onda no disparada, enrollada, con unas configuraciones de base de tiempo de 500 ms/div o más lenta.

Disparo externo. Use disparo externo para disparar en una señal conectada con las entradas DMM. El acoplamiento de disparo externo siempre es DC. Puede usted elegir nivel de disparo a 0.2 V o a 2 V.

Retención. Se puede usar Retención para ayudar a estabilizar la visualización de la pantalla de formas de onda complejas no periódicas. Después de pulsar las teclas del menú Mode and Holdoff, pulse el oscilador $^{+}$/– para establecer el tiempo de retención de 500 ns a 10 s.

La función de retención comienza cuando el instrumento TekScope reconoce un evento de disparo y desactiva el sistema de disparo hasta que se complete la adquisición. El sistema de disparo continúa desactivado durante el tiempo de retención que sigue a cada adquisición.



Los disparos no se reconocen durante el tiempo de retención.

***NOTA**. Para obtener mejores resultados, escoja el modo de disparo normal cuando utilice los valores de holdoff (límite) largos (10 ms o superior).*

Disparo de Pulso

Use la función de disparo de pulso para aislar y visualizar eventos específicos que se pueden calificar por tiempo.

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Pulse	—
		Trigger Source	Ch1 Ch2	
		Polarity & Width	Positive Negative	*Establezca el ancho*
		Trigger When	Less Than Width Greater Than Width	—
			Equal To Width Not Equal To Width	*Establezca ±%*
		Mode & Holdoff	Auto Normal	—

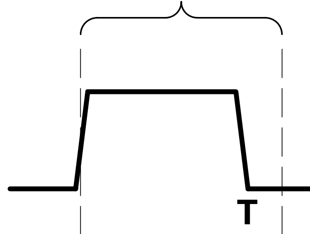
Puntos claves

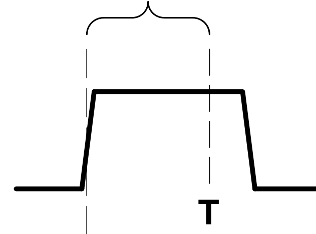
Condiciones de disparo. Se puede disparar en las siguientes condiciones:

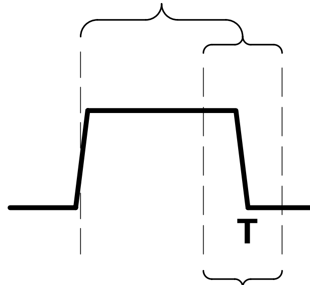
- Less Than Width dispara en un ancho de pulso que es menor que el umbral de tiempo.
- Greater Than Width dispara en un ancho de pulso que es mayor que el umbral de tiempo.

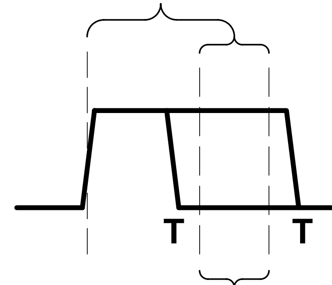
- Equal to Width dispara en un pulso que coincide con el ancho de pulso establecido dentro de una tolerancia dada. Use el oscilador +/– para establecer la tolerancia en %. Por ejemplo, si el ancho de pulso se establece en 1 μs y la tolerancia en ±20%, el disparo tiene lugar sólo en anchos de pulso que están dentro del rango de 800 ns a 1,2 μs.
- Not Equal to Width dispara en un pulso que no coincide con el ancho ni la tolerancia del pulso establecido. Use el oscilador +/– para establecer la tolerancia.

Ubicación del disparo. El símbolo T muestra donde ocurre el disparo para las cuatro condiciones de disparo.









Disparo de Vídeo

Elija disparo de vídeo para disparar en una línea específica en el campo impar o campo par, o en todas las líneas de una señal de vídeo estándar NTSC, PAL o SECAM. También se pueden disparar señales de vídeo no estándares con velocidades de rastreo de hasta 65 kHz.

METER SCOPE				TOGGLE
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Video	—
		Trigger Source	Ch1 Ch2	
		Trigger On	Odd Field Even Field Any Field	*Establezca número de línea*
			Lines	—
		Video Class	NTSC PAL SECAM	—
			Custom Scan Rate	*Establecer la velocidad de rastreo*
		Mode & Holdoff	Auto Normal	*Establecer la retención*

Puntos claves

Pulsos sinc. Cuando se elije Vídeo, la función de disparo siempre ocurre con pulsos sincrónicos negativos. Si su señal de vídeo tiene pulsos sincrónicos positivos, invierta la señal usando el menú vertical. Ver *Controles VERTICAL* en la página 3–68 para obtener información acerca de cómo invertir una señal.

Disparo de Motor (THS720P)

Elija disparo de motor para disparar sobre el borde ascendente o descendente de una forma de onda bipolar del driver del motor.

METER SCOPE				TOGGLE
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Motor	—
		Trigger Source	Ch1 Ch2	
		Trigger Coupling	DC AC	
		Trigger Slope	*/ (rising edge)* *\ (falling edge)*	
		Mode & Holdoff	Auto Normal	*Establezca límite*

Puntos clave

Nivel de Disparo. Puede establecer el nivel de disparo desde 0,1 a 5 divisiones para pendiente positiva, y desde –0,1 a –5 divisiones para pendiente negativa. Si cambia usted la pendiente, el nivel de disparo cambia el signo automáticamente.

UTILITY

Los siguientes son ejemplos de lo que se puede hacer con cada una de las seis secciones del menú UTILITY:

- Use Config para visualizar la versión del firmware.
- Use Hard Copy para establecer los parámetros de impresión en una copia en papel. Ver *HARD COPY* en la página 3–22 para obtener información acerca de la configuración y la impresión de una copia en papel.
- Use RS–232 para configurar una comunicación remota.
- Use Misc para configurar el tiempo de parada de modo de espera o de luz de fondo.
- Use Cal para compensar el paso de la señal.
- Use Diag para ejecutar rutinas de diagnóstico interno.

Pulse la tecla UTILITY para visualizar el menú UTILITY. Se puede acceder al mismo menú UTILITY desde el modo osciloscopio o el modo multímetro. Luego use la tecla extrema izquierda del menú UTILITY para elegir la sección. Los elementos restantes del menú Utility pueden cambiar según la sección que se elija.

Sistema Config

SCOPE *o* METER	UTILITY	System	Config
		Tek Secure Erase Memory	—
		Version	
		OK Erase Setup/Data	

Puntos Claves

Tek Secure. Si ha adquirido datos confidenciales, es probable que desee ejecutar Tek Secure antes de volver a utilizar el instrumento TekScope para un uso general. Al ejecutar Tek Secure, se logra lo siguiente:

- Se reemplazan todas las formas de onda (osciloscopio y registrador de datos) en las memorias de referencia por valores de muestra cero.
- Se reemplaza la configuración del panel frontal actual y todas las configuraciones almacenadas con las configuraciones predeterminadas en fábrica.
- Se calculan los totales de control de todas las ubicaciones de las memorias de formas de onda y las memorias de las configuraciones para verificar un borrado completo de todas las formas de onda y configuraciones.
- Se visualiza un mensaje de confirmación o advertencia si el calculo del total de control ha tenido éxito o no.

Sistema RS–232

METER SCOPE				TOGGLE
SCOPE *o* METER	UTILITY	System	RS-232	—
		Baud Rate	—	*Elegir velocidad*
		Flagging	Hard Flagging	On Off
			Soft Flagging	
		Misc	EOL	CR LF CR/LF LF/CR
			Parity	None Even Odd
			Stop Bits	1 2
			Delay	*Establecer el retardo*
		Set RS232 Parameters to Defaults	—	—

Puntos Claves

Solución de Problemas del RS–232. Si tiene dificultades en la comunicación con el RS–232, intente las soluciones siguientes:

- Verifique que el cable RS–232 está conectado al puerto correcto en su ordenador o en su impresora.
- Reestablezca los parámetros del RS–232 a los valores predeterminados por fábrica y luego establezca la velocidad en baudios para que sea compatible con su ordenador o su impresora. Las configuraciones establecidas en fábrica (con excepción de la velocidad en baudios) son estándares en la mayoría de los ordenadores y de las impresoras.

Sistema Misc

METER / SCOPE				
SCOPE *o* METER	UTILITY	System	Misc	—
		Power Off Time-Out	—	*Establecer el tiempo*
		Backlight Time-Out	—	*Establecer el tiempo*

Puntos Claves

Temporización de Apagado. Use esta característica para apagar automáticamente el instrumento TekScope si no se está usando. Use el oscilador +/– para establecer el retardo de temporización de apagado de 1 minuto a 15 minutos o a ∞ (tiempo de parada desactivado).

La temporización de apagado funciona sólo cuando se lo utiliza con batería.

Temporización de Luz de Fondo. Pulse esta tecla para ajustar el retardo de la luz de fondo. Esta característica automáticamente apaga la luz de fondo después de un período de tiempo en el que no se ha usado. Use el oscilador +/– para establecer el retardo de la temporización de tiempo de espera de 1 minuto a 15 minutos o a ∞ (tiempo de parada desactivado).

La temporización de luz de fondo funciona sólo cuando se lo utiliza con batería.

Sistema Cal

SCOPE *o* METER	UTILITY	System	Cal
		Signal Path	—
		Factory Scope	
		Factory DMM	
		OK Compensate Signal Paths OK Factory Cal Scope OK Factory Cal DMM	

Puntos claves

Compensación del paso de señal. La compensación de paso de señal optimiza la exactitud del osciloscopio para la temperatura ambiente actual. Para una exactitud máxima, se debe recompensar el paso de la señal si la temperatura ambiente cambia por 5° C o más.

Para compensar el paso de la señal, desconecte toda sonda o cable de los conectores BNC de entrada del canal 1 y el canal 2. Luego pulse las teclas Signal Path y **OK Compensate Signal Path** para confirmar que está usted listo para la acción. Este procedimiento tarda en completarse aproximadamente un minuto.

Características del Osciloscopio y del DMM predeterminadas en fábrica. El personal de servicios utiliza estas funciones para calibrar las referencias de voltaje internas del osciloscopio y del DMM. Diríjase a una oficina de Tektronix o a un representante para obtener asistencia con estos procedimientos.

Sistema Diag

SCOPE *o* METER	UTILITY	System	Diag
		Execute	—
		Loop	Once Always Until Fail
		Error Log	—
		OK Run Test	
		OK Display Log	

Puntos claves

Cómo comenzar el diagnóstico. Para ejecutar las rutinas de diagnóstico incorporadas, desconecte todos los cables, sondas o cables de entradas al osciloscopio y al DMM, y luego pulse la tecla **OK Run Test**.

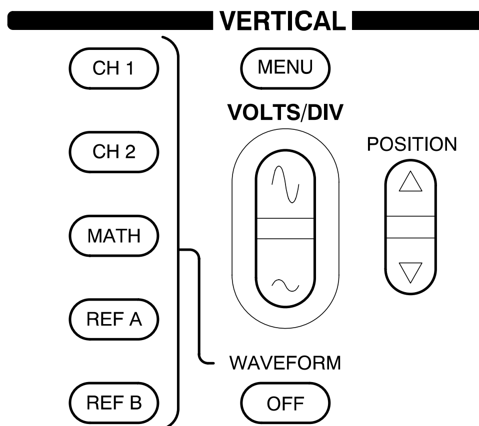
Cómo parar un diagnóstico. Elija cómo quiere ejecutar las rutinas de diagnóstico:

- Loop Once ejecuta todas las rutinas de diagnóstico una vez y luego se detiene.
- Loop Always ejecuta todas las rutinas de diagnóstico en forma continua. Pulse **HOLD** y luego **CLEAR MENU** para reasumir una operación normal.
- Loop Until Fail ejecuta todas las rutinas de diagnóstico hasta que el instrumento TekScope falle en una prueba o hasta que se haga un ciclo de potencia.

Registro de errores. El registro de errores contiene resúmenes de datos obtenidos durante la vida útil del instrumento TekScope y descripciones de por lo menos cien errores que se hayan encontrado. El último error en esta lista es el más reciente. Pulse el oscilador +/– para visualizar las páginas subsiguientes del registro de errores.

Controles VERTICAL

Se pueden usar los controles verticales para visualizar las formas de onda, ajustar la escala y posición verticales y configurar los parámetros de entrada. En el instrumento TekScope THS720P los controles verticales también se usan para visualizar armónicos de formas de onda. Consulte la página 3–16 para ver la descripción de armónicos.



Operaciones verticales en el modo osciloscopio

Todas las operaciones verticales afectan la forma de onda seleccionada. Pulsa la tecla CH1, Ch2, MATH, REF A o REF B para seleccionar la forma de onda.

Para borrar la forma de onda del visor, selecciónela y luego pulse la tecla WAVEFORM OFF.

Pulse la tecla MENU para visualizar el menú vertical. El contenido del menú Vertical depende de la forma de onda seleccionada.

Menú Vertical del Canal 1 o del Canal 2

El menú vertical contiene los elementos siguientes cuando el canal 1 o el canal 2 es la forma de onda seleccionada.

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	VERTICAL MENU	Coupling	DC AC GND	—
		Invert	Invert Off Invert On	
		Bandwidth	Full Bandwidth 20 MHz	
		Position	—	
		Probe Type	Current Probe	*Establecer el factor de conversión*
			Voltage Probe	*Establecer la atenuación de la sonda*

Puntos Claves

Acoplamiento GND. Use el acoplamiento GND para visualizar una forma de onda de cero voltios. Cuando se usa un acoplamiento GND, el conector de entrada BNC está desconectado de los circuitos internos. Internamente, la entrada del canal y su referencia están conectados para crear un nivel de referencia de cero voltios.

Oscilador VOLTS/DIV. Use el oscilador VOLTS/DIV para cambiar la sensibilidad vertical cuando se esté ejecutando la adquisición. Cuando se detiene la adquisición, el oscilador hace una escala de la forma de onda en forma vertical.

Menú Vertical Math

El menú vertical contiene los siguientes elementos cuando Math (matemática) es la forma de onda seleccionada.

SCOPE	VERTICAL MENU	Math Operation	Ch1 + Ch2 Ch1 – Ch2 Ch2 – Ch1 Ch1 × Ch2	—

Puntos Claves

Unidades de Forma de Onda Math (matemática). La función de forma de onda Math reconoce las siguientes combinaciones de unidades.

Unidad del canal 1	Unidad del canal 2	Operación Math (matemática)	Unidad Math (matemática) resultante
V	V	+ ó –	V
A	A	+ ó –	A
V	V	×	VV
A	A	×	AA
V	A	×	W
A	V	×	W

Oscilador VOLTS/DIV. Use el oscilador VOLTS/DIV para hacer una escala de la forma de onda vertical. El oscilador no afecta la sensibilidad del canal 1 ó del canal 2.

Menú Vertical Ref A o Ref B

El menú vertical contiene los siguientes elementos cuando Ref A o Ref B es la forma de onda seleccionada.

METER / SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	VERTICAL MENU	Save Ch1	To Waveform	*Elegir la ubicación de la forma de onda*
		Save Ch2		
		Save MATH		
		Horizontal Position	Lock Ind	—
		OK Save Waveform	—	

Puntos Claves

Cómo guardar y visualizar una forma de onda en un paso. Se puede copiar una forma de onda activa de una de las fuentes de almacenamiento que se muestran más arriba (Ch 1, Ch 2 o Math) en Ref A o Ref B para visualizarla, y también en una ubicación de almacenamiento de la memoria no volátil que se elije con el oscilador $^{+}$/–.

Posición horizontal. Elija un control de posición horizontal cerrado o independiente para las formas de onda de referencia.

- Elija Lock para colocar todas las formas de onda visualizadas en un grupo.
- Elija Ind para colocar cada forma de onda de referencia en forma individual. Las formas de onda vivas (Ch 1, Ch 2, Math) aún se colocan como un grupo.

Operaciones Verticales en el Modo Multímetro

METER / SCOPE				TOGGLE + –
METER	VERTICAL MENU	Position	—	*Establezca posición*
		Zoom	Off 2X 5X 10X	—
		Noise Reject	None 60 Hz 50 Hz	
		Volts Scale	Volts	—
			dB	*Establezca voltaje de referencia*
			dBm into	*Establezca impedancia*
		Probe Type	Current Probe	*Establecer el factor de conversión*
			Voltage Probe	—

Puntos claves

Ampliación (Zoom). Puede obtener una visión más ampliada del gráfico de registro de datos seleccionando Zoom. El gráfico se amplía verticalmente en el centro de la pantalla para las funciones VCC, y en la parte inferior de la pantalla para otras funciones de multímetro. Antes de elegir Zoom, puede seleccionar Position o usar el control de POSITION vertical para mover el gráfico.

Supresión de ruido. Se puede mejorar la repetibilidad de las mediciones de CA en la presencia de un ruido de 50 ó 60 Hz si se elije la supresión de ruido.

Escala de voltios. Si elige dB, se presentarán en dB las mediciones de corriente, estadísticas y registro de datos. Si escoge dBm, puede usted establecer la impedancia.

Oscilador VOLTS/DIV. Use el oscilador VOLTS/DIV para cambiar el rango del multímetro y la escala vertical del gráfico del registrador de datos.

Control POSITION. Use el control de POSITION vertical para colocar el gráfico de registro de datos.



Apéndices

Apéndice A: Especificaciones

Este apéndice contiene las especificaciones del osciloscopio, del DMM y generales para los instrumentos TekScope THS710A, THS720A, THS730A y THS720P. Todas las especificaciones etán garantizadas excepto que se señale que es "típica". Le damos las especificaciones típicas para su comodidad, pero no las garantizamos. Las especificaciones que están marcadas con el símbolo ✓ se explican en el *Apéndice D: Verificación de Funcionamiento.*

Todas las especificaciones son válidas tanto para todos los instrumentos TekScope a menos que se especifique lo contrario. Todas las especificaciones asumen que el MAG horizontal está desactivado a menos que se especifique lo contrario. Para cumplir con las especificaciones, se deben dar dos condiciones:

- El instrumento TekScope debe haber estar funcionando continuamente durante diez minutos a la temperatura especificada.
- Debe realizar la operación de compensación de paso de señal descripta en la página 2–11. Si la temperatura de operación cambia por más de 5 grados centígrados, se debe realizar nuevamente la operación de compensación del paso de la señal.

Especificaciones del osciloscopio

Adquisición		
Modos de adquisición	Sample (muestra), Peak Detect (detección de pico), Envelope (envolvente) y Average (promedio)	
Velocidad de adquisición, típica	Hasta 25 formas de onda por segundo (2 canales, modo de adquisicion Sample (muestra), MAG activado, sin mediciones)	
Secuencia única	*Modo de adquisisción*	*La adquisicion termina después*
	Sample (muestra), Peak Detect (detección de pico)	Adquisición simple, uno o dos canales simultáneamente
	Average (promedio), Envelope (envolvente)	N adquisiciones, uno o dos canales simultáneamente, N se puede configurar desde 2 hasta 256 ó ∞

Especificaciones del osciloscopio (continuación)

Entradas		
Acoplamiento de entrada	CC, CA o GND	
Impedancia de entrada, acoplada a CC	1 MΩ ±1% en paralelo con 25 pF ±2 pF	
Voltaje máximo entre la señal y la conexión a la entrada de BNC	*Categoría de sobrevoltaje*	*Voltaje máximo*
	Ambiente CAT II (consulte página A–19)	300 V_{RMS}
	Ambiente CAT III (consulte página A–19)	150 V_{RMS}
	Para las formas de onda sinusoidales de estado estático, se debe rebajar de 20 dB/década por encima de 100 kHz a 13 V_{pico} a 3 MHz y superior. También puede consultar la descripción de Categoría de Sobrevoltaje en la página A–19	
Voltaje máximo entre la conexión y la descarga a tierra en BNC	600 V_{RMS} (CAT II) o 300 V_{RMS} (CAT III), usando conectores o accesorios proporcionales 30 V_{RMS}, 42,4 V_{pico}, usando conectores o accesorios no aislados	
Voltaje máximo, conexiones de canal a canal	30 V_{RMS}, 42,4 V_{pico}, usando conectores o accesorios no aislados	
Supresión de modo común de canal a canal, típico	100:1 en frecuencias de $\leq$ 50 MHz, medidas en formas de onda matemática de canal 1 y canal 2, con la señal de prueba aplicada entre la señal y el cable común de ambos canales, y con los mismos parámetros de VOLTS/DIV y de acoplamiento para cada canal.	
Interferencia de canal a canal, típica	$\geq$100:1 a 50MHz, medida en un canal, con la señal de prueba aplicada entre la señal y la conexión del otro canal y con las mismas configuraciones de VOLTS/DIV y acoplamiento en cada canal.	
Conexión a la capacitancia del chasis, típica	55 pF	

Especificaciones del osciloscopio (continuación)

Vertical				
Número de canales	2			
Digitalizadores	Resolución de 8 bits, digitalizadores separados para cada muestra de canal en forma simultánea			
Rango VOLTS/DIV	De 5 mV/div hasta 50 V/div en la entrada BNC			
Polaridad	Normal e invertida			
Rango de posición	±10 divisiones			
✓ Ancho de banda analógico a BNC, acoplada a CC (típica a 5 mV/div; garantizada a todas las otras configuraciones)	*THS710A*	*THS720A*	*THS720P*	*THS730A*
	60 MHz en la entrada de BNC	100 MHz en la entrada de BNC (90 MHz sobre 35° C)	100 MHz en la entrada de BNC (90 MHz sobre 35° C)	200 MHz en la entrada de BNC (180 MHz sobre 35° C)
Ancho de banda Peak Detect (detección de pico) o Envelope (envolvente), típico (25 MS/s o más lento)	*THS710A*	*THS720A*	*THS720P*	*THS730A*
	50 MHz	75 MHz	75 MHz	85 MHz
Límite de ancho de banda analógico, típico	Seleccionable entre 20 MHz o completo			
Límite de frecuencia más bajo, CA acoplada, típico	≤ 10 Hz a BNC, reducido por un factor de 10 cuando se usa una sonda pasivo de 10X			
Tiempo de ascensión a BNC, típico	*THS710A*	*THS720A*	*THS720P*	*THS730A*
	5,8 ns	3,5 ns	3,5 ns	1,75 ns
Respuesta de pulso Peak Detect (detección de pico) o Envelope (envolvente), típica	Captura el 50% o más de la amplitud de pulsos de ≥ 8 ns de ancho (≥ 20 ns de ancho a 500 ns/div)			
Exactitud de ganancia de CC	±2% para los modos de adquisisción Sample (muestra) o Average (promedio)			
Exactitud de posición	±[0,4% x | (posición x voltios/div) | + (0,1 div x voltios/div)]			

Especificaciones del osciloscopio (continuación)

Vertical

✓ Precisión de medición CC, Modo de adquisición promedio usando ≥ 16 formas de onda	*Tipo de medición*	*Precisión*
	Mediciones de voltaje absoluto	±[2% x | lectura + (posición x voltio/div) | + (0,1 div x voltios/div)]
	Voltios Delta entre dos promedios de ≥ 16 formas de onda adquiridas bajo las mismas condiciones de configuración y ambiente.	±[2% × | lectura | + (0,05 div x voltios/div)]
Precisión de medición CC, Modo de adquisición Sample (muestra), típico	±[2% × | lectura + (posición x voltios/div) | + (0,15 div x voltios/div) + 0,6 mV]	

Horizontal

Rango de velocidad de Sample (muestra)	*THS710A*	*THS720A*	*THS720P*	*THS730A*
	Desde 5 S/s hasta 250 MS/s, en una secuencia de 1,25; 2,5; 5.	Desde 5 S/s hasta 500 MS/s en una secuencia de 1,25; 2,5; 5.	Desde 5 S/s hasta 500 MS/s en una secuencia de 1,25; 2,5; 5.	Desde 5 S/s hasta 1 GS/s en una secuencia de 1,25; 2,5; 5.
Longitud del registro	2500 muestras por canal			
Rango SEC/DIV (MAG incluido)	*THS710A*	*THS720A*	*THS720P*	*THS730A*
	Desde 10 ns/div hasta 50 s/div	Desde 5 ns/div hasta 50 s/div	Desde 5 ns/div hasta 50 s/div	Desde 2 ns/div hasta 50 s/div
✓ Precisión de velocidad de muestreo y de tiempo de retardo	±200 ppm sobre cualquier intervalo de tiempo ≥ 1 ms.			
Rango de tiempo de retardo	De cero a 50 s			

Especificaciones del osciloscopio (continuación)

Disparo interno		
✓ Sensibilidad de disparo, tipo de disparo de flanco (THS710A, THS720A, y THS720P)	*Acoplamiento*	*Sensibilidad*
	CC	0,35 div desde CC hasta 50 MHz aumentando a 1 div a 100 MHz (90 MHz sobre 35° C)
✓ Sensibilidad de disparo, tipo de disparo de flanco (THS730A)	*Acoplamiento*	*Sensibilidad*
	CC	0,35 div desde CC a 50 MHz aumentando a 1,5 div a 200 MHz (180 MHz sobre 35° C)
Sensibilidad de disparo, tipo de disparo de flanco, típico	*Acoplamiento*	*Sensibilidad*
	NOISE REJ	3,5 veces los límites de CC acoplados
	HF REJ	1,5 veces el límite de CC acoplado desde CC hasta 30 kHz, atenua las señales superiores a 30 kHz
	LF REJ	1,5 veces los límites de acoplamiento de CC para frecuencias superiores a 1 kHz; atenúa las señales inferiores a 1 kHz
Rango de nivel de disparo	±4 divisiones a partir del centro de la pantalla	
Rango de nivel de disparo del motor	De 0,1 a 5 divisiones a partir del centro de la pantalla, la polaridad depende de la seleccion de pendiente	
Precisión del nivel de disparo, típica	±0,2 divisiones para señales con tiempos ascendentes y descendentes de $\geq$ 20 ns	
SET LEVEL TO 50%, típico	Funciona con señales de entrada $\geq$ 50 Hz	

Especificaciones del osciloscopio (continuación)

Disparo interno		
Rango de anchura, tipo de disparo de pulso, típico	De 99 ns a 1 s, con resolución de 33 ns o aproximadamente 1% de l configuración (según cual sea el mayor)	
Rango de tolerancia de anchura, tipo de disparo de pulso, típico	5%, 10%, 15% ó 20%	
Sensibilidad, tipo de disparo de vídeo, típico	Señal vídeo compuesta con amplitud de pulso sincrónico negativa desde 0,6 hasta 2,5 divisiones	
Formatos de señal y velocidades de campos, tipo de disparo de vídeo	Sistemas de difusión	Compatible con NTSC, PAL y SECAM
	Entrelazado	Disparo en la línea seleccionada de campo impar, en la línea seleccionada de campo par o en cualquier línea
	No entrelazado	Disparo en línea seleccionada o en cualquier línea
	Velocidades de línea	De 15 kHz a 65 kHz, en cinco rangos
Rango de retención	De 495 ns a 10 s	

Especificaciones del osciloscopio (continuación)

Disparo externo	
Disparo externo, Máximo voltaje de entrada	600 V_{RMS} CAT II, 300 V_{RMS} CAT III (consulte la página A–19)
Disparo externo Acomplamiento	CC solamente
Niveles de disparo externo	+0,2 V o +2 V, seleccionable
Disparo externo Sensor	500 mV_{p-p} desde CC a 1 MHz, aumentando a 1 V_{p-p} a 5 MHz, con señal centrada en el nivel de disparo seleccionado TTL compatible usando +2 V de nivel de disparo
Mediciones	
Cursores	Diferencia de voltaje entre cursores (ΔV) Diferencia de tiempo entre cursores (ΔT) Recíproco de ΔT en Hertz (1/ΔT) Diferencia de fase entre cursores (Δ grados)
Mediciones automáticas	Amplitud, ancho de ráfaga, promedio de ciclo, RMS de ciclo, tiempo de descenso, frecuencia, alta, baja, máxima, media, mínima, ciclo de trabajo negativo, sobreimpulso negativo, ancho negativo, Pk – Pk, periodo, ciclo de trabajo positivo, sobreimpulso positivo, ancho positivo, tiempo de ascensión y RMS–efectivo.

Especificaciones del osciloscopio (continuación)

Voltaje y Corriente Armónica (THS720P)				
Número de armónicos	Primeros 31 armónicos de señal con frecuencia fundamental entre 30 Hz y 450 Hz			
Amplitud de armónicos	Las cifras señaladas a continuación son un porcentaje de la amplitud fundamental y sólo son válidas si la amplitud entre picos es $\geq$ 4 divisiones y el número de medias $\geq$ 16			
	Fundamental	*2 – 11*	*12 – 21*	*22 – 31*
	±2,5%	±2,5%	±4%	±4%
Fase de armónicos Exactitud	*Fundamental*	*2 – 11*	*12 – 21*	*22 – 31*
	—	±4 °	±8 °	±8 °
Mediciones THD-F	Distorsión armónica relativa a la amplitud fundamental $THD\text{-}F = \frac{\sqrt{V_{RMS}^2 - V_f^2}}{V_f}$ or $\frac{\sqrt{A_{RMS}^2 - A_f^2}}{A_f}$			
Exactitud THD-F	±4%			
Medición THD-R	Distorsión armónica relativa a la amplitud RMS $THD\text{-}R = \frac{\sqrt{V_{RMS}^2 - V_f^2}}{V_{RMS}}$ or $\frac{\sqrt{A_{RMS}^2 - A_f^2}}{A_{RMS}}$			
Exactitud THD-R	±4%			
Exactitud de Frecuencia	±0,2% de lectura			

Especificaciones del osciloscopio (continuación)

Mecidiones de potencia (THS720P)	
Medición de Potencia Real	$W = \frac{1}{n} \times \sum_{n} V_n \times A_n$ *medida a lo largo de un número integral de ciclos que contienen n puntos de muestra*
Medición de Potencia Aparente	$VA = V_{RMS} \times A_{RMS}$
Medición de Potencia Reactiva	$VAR = \sqrt{(VA)^2 - W^2}$
Exactitud de mediciones de Potencia	±4% a los BNC (sinincluir incertidumbre de sonda)
Medición FP	$factor\ de\ Potencia\ (FP) = \frac{potencia\ real}{pot.\ Aparente} = \frac{W}{VA}$
Mediciones θ	θ es la diferencia de fase entre los componentes fundamentales del voltaje y la corriente. Ángulo positivo significa voltaje conduce corriente. Ángulo negativo significa voltaje detrás de corriente.
Medición FDP	*Factor de potencia de desplazamiento (FDP) = cos θ*
Exactitud de Mediciones de Factor Potencia	±0,05

Especificaciones del osciloscopio (continuación)

Con la sonda P6117				
Ancho de banda analógico, acoplamiento de CC	*THS710A*	*THS720A*	*THS720P*	*THS730A*
	60 MHz	100 MHz (90 MHz por encima de 35° C)	100 MHz (90 MHz por encima de 35° C)	200 MHz (180 MHz por encima de 35° C)
Atenuación de la sonda	10X			
Voltaje máximo entre la punta de la sonda y el cable de referencia	*Categoría de sobrevoltaje*		*Voltaje máximo*	
	Ambiente CAT II (consulte página A–19)		300 V_{RMS}	
	Ambiente CAT III (consulte página A–19)		150 V_{RMS}	
	Para las formas de onda sinusoidales de estado estático, se debe rebajar de 20 dB/década por encima de 900 kHz a 13 V_{pico} a 27 MHz y superior. También puede consultar la descripción de Categoría de Sobrevoltaje en la página A–19			
Voltaje máximo entre el cable de referencia y la descarga a tierra usando Sonda P6117	30 V_{RMS}, 42,4 V_{pico}			
Voltaje máximo, cables de referencia de canal a canal usando sondas P6117	30 V_{RMS}, 42,4 V_{pico}			

Especificaciones del osciloscopio (continuación)

Con la sonda P5102				
Ancho de banda analógico, acoplamiento de CC	*THS710A*	*THS720A*	*THS720P*	*THS730A*
	60 MHz	100 MHz (90 MHz por encima de 35° C)	100 MHz (90 MHz por encima de 35° C)	100 MHz
Atenuación de la sonda	10X			
Voltaje máximo entre la punta de la sonda y el cable de referencia, acoplamiento de CC	*Categoría de sobrevoltaje*		*Voltaje máximo*	
	Ambiente CAT II (consulte página A–19)		1000 V_{RMS}	
	Ambiente CAT III (consulte página A–19)		600 V_{RMS}	
Voltaje máximo entre la punta de la sonda y el cable de referencia, acoplamiento de CA	*Categoría de sobrevoltaje*		*Voltaje máximo*	
	Ambiente CAT II		±1000 V_{CC}	
	Ambiente CAT III		±600 V_{CC}	
Voltaje máximo entre el cable de referencia y la descarga a tierra	*Categoría de sobrevoltaje*		*Voltaje máximo*	
	Ambiente CAT II		600 V_{RMS}	
	Ambiente CAT III		300 V_{RMS}	

Especificaciones del DMM

General		
Resolución	Lectura de 3¾ dígitos, cuenta 4000, de escala completa, excepto si se indica lo contrario.	
Resistencia de entrada, voltaje de CA o CC	10 MΩ ±10%	
Capacitancia de entrada, voltaje de CA o CC, típica	≤100 pF	
Voltaje máximo entre las entradas de DMM y COM de entrada y la descarga a tierra	*Categoría de sobrevoltaje*	*Voltaje máximo*
	Ambiente CAT I (consulte página A–19)	640 V_{RMS} (880 V_{CC})
	Ambiente CAT II (consulte página A–19)	600 V_{RMS}
	Ambiente CAT III (consulte página A–19)	300 V_{RMS}
Voltaje máximo entre la entrada DMM o COM y la descarga a tierra	*Categoría de sobrevoltaje*	*Voltaje máximo*
	Ambiente CAT I (consulte página A–19)	640 V_{RMS} (880 V_{CC})
	Ambiente CAT II (consulte página A–19)	600 V_{RMS}
	Ambiente CAT III (consulte página A–19)	300 V_{RMS}

Voltaje de CC		
Rangos y resolución	*Rango*	*Resolución*
	400,0 mV	0,1 mV
	4,000 V	1 mV
	40,00 V	10 mV
	400,0 V	100 mV
	880 V	1 V

Especificaciones del DMM (continuación)

Voltaje de CC		
✓ Exactitud	±(0,5 de lectura + 5 cuentas)	
Supresión de modo normal, típico	Suprime las señales CA en >60 dB a 50 Hz ó 60 Hz (seleccionable por el usuario)	
Supresión de modo común, típico	Suprime las señales CA en >100 dB a 50 Hz ó 60 Hz (seleccionable por el usuario)	
Voltaje de CA		
Tipo de conversión	Las conversiones de CA son verdaderas RMS. La medición de CA se basa en los componentes CA y CC de la señal como se indica a continuación: *Medición de CA = RMS (CA+CC)–CC*	
Rangos y resolución	*Rango*	*Resolución*
	400,0 mV	0,1 mV
	4,000 V	1 mV
	40,00 V	10 mV
	400,0 V	100 mV
	640 V	1 V
✓ Exactitud (40 Hz a 500 Hz)	*Forma de onda de entrada*	*Error máximo*
	Formas de onda sinusoidales sin componente CC	±(2% de lectura + 5 cuentas)
	Formas de onda no sinusoidales con un factor de cresta de hasta 3 y sin componente CC	±(4% de lectura + 5 cuentas)
Supresión de modo común, típico	Suprime las señales CA en >60 dB de CC a 50 Hz y 60 Hz	

Especificaciones del DMM (continuación)

Ω/Resistencia		
Rangos y resolución	*Rango*	*Resolución*
	400,0 Ω	0,1 Ω
	4,000 kΩ	1 Ω
	40,00 kΩ	10 Ω
	400,0 kΩ	100 Ω
	4,000 MΩ	1 kΩ
	40,00 MΩ	10 kΩ
✓ Exactitud	*Rango*	*Error Máximo*
	Todos los rangos salvo 40 MΩ	±(0,5% de lectura + 2 cuentas)
	40 MΩ	±(2% de lectura + 5 cuentas) con una humedad relativa de ≤ 60%
Voltaje polarizado para mediciones de resistencia a escala completa, típico	*Rango*	*Voltaje polarizado a escala completa*
	400,0 Ω	350 mV
	4,000 kΩ	200 mV
	40,00 kΩ	350 mV
	400,0 kΩ	350 mV
	4,000 MΩ	400 mV
	40,00 MΩ	1,10 V
Voltaje de circuito abierto	*Rango*	*Voltaje de circuito abierto*
	400,0 Ω	4,8 V
	Todos los demás rangos	≤ 1,2 V

Especificaciones del DMM (continuación)

Prueba de continuidad	
Indicación	Un tono audible se produce cuando la resistencia medida es inferior a 50Ω, típico
Voltaje de circuito abierto, típico	4 V
Corriente de prueba, típico	1 mA
Prueba del diodo	
Rango	De cero a 2 V, mide la caída de voltaje próxima de la conexión del semiconductor
Precisión del voltaje, típica	±25%
Voltaje de circuito abierto, típico	4 V
Corriente de prueba, típico	1 mA
Registrador de datos	
Rango en escala horizontal	30 s/ div en 24 horas/div (desde 4 minutos hasta 8 días, escala completa)
Gama de Ampliación Vertical	2X, 5X o 10X

Especificaciones generales

Visualización	
Tipo de visualización	120 mm de diagonal, cristal líquido
Resolución de visualización	320 pixeles horizontalmente x 240 pixeles verticalmente
Contraste de visualización	Ajustable, compensada por temperatura
Intensidad de luz de fondo, típica	35 cd/m^2

Especificaciones generales (continuación)

Interface RS–232			
Tipo de dispositivo	DTE, con conector RJ-45		
Pinout	*Señal*	*Número de clanja en el adaptador de módem nulo de 9 clanjas*	*Número de clanja en el conector RJ-45*
	RTS fuera	1	8
	TXD fuera	2	6
	RXD dentro	3	5
	GND	5	4
	DTR fuera	6	3
	CTS dentro	7	7
	RTS fuera	8	8
	DSR dentro (no usado)	4	2
	DCD dentro (no usado)	7	1
Salida del compensador de sonda			
Vo6ltaje de salida, típico	5,0 V con carga $\geq$ 1 MΩ		
Frecuencia, típica	1,2 kHz		

Especificaciones generales (continuación)

Fuente de alimentación		
Batería	Paquete de batería de níquel–cadmio reemplazable	
Duración de la batería, típica	Aproximadamente dos horas de uso continuo con una carga completa	
Indicación de batería baja, típico	El mensaje de batería baja aparece por primera vez aproximadamente diez minutos antes de que el instrumento se apague en forma automática.	
Ahorro de la batería	Las funciones de temporizacion de tiempo de espera y de luz de fondo extienden la duración de la batería. La temporización va de 1 minuto a 15 minutos o está desactivada.	
Tiempo de carga de la batería, típico	Con el instrumento TekScope funcionando	9 horas
	Con el instrumento TekScope apagado	9 horas
	En un cargador externo	1,5 horas
Alimentación externa	12 VCC nominal, centro positivo; opera con una entrada desde 10 VCC hasta 15 VCC. El INPUT CC se autodesconecta si se le aplica >15 VCC. Si esto sucede, desconecte el sobrevoltaje y luego vuelva a conectarlo a un voltaje del rango adecuado.	
Retención de memoria, típica	Toda la memoria se retiene indefinidamente cuando la batería se retira y no se aplica la fuente de alimentación externa	
Fusible	Este instrumento no tiene fusibles que puedan ser reemplazados por el usuario	

Especificaciones generales (continuación)

Ambiente		
Temperatura	En funcionamiento	–10° C a +50° C
	Sin funcionamiento	–20° C a +60° C
Humedad	+40° C o temperatura inferior	≤ 95% de humedad relativa
	+41° C hasta +50° C	≤ 75% de humedad relativa
Altitud	En funcionamiento	2.000 m
	Sin funcionamiento	15.000 m
Vibración al azar	En funcionamiento	2,66 g_{RMS} de 5 Hz a 500 Hz, 10 minutos en cada eje.
	Sin funcionamiento	3,48 g_{RMS} de 5 Hz a 500 Hz, 10 minutos en cada eje.
Resistencia a la caída, típica	Sobreviva una caída de 76 cm (30 pulgadas) sobre hormigón con solamente daño cosmético.	
Resistencia a la humedad	Cumple con IEC529, IP43 con enchufe de entrada CC, enchufe de puerto E/S y puerta de batería instalada.	

Especificaciones generales (continuación)

Mecánicas		
Tamaño	Altura	217 mm
	Ancho	177 mm
	Profundidad	50,8 mm
Peso	Con la batería instalada	1,5 kg
	Con todos los accesorios estándares en un estuche de transporte blando	3,4 kg
	Embalado para envío nacional	4,1 kg
Certificaciones y cumplimiento de normas		
Certificaciones	Listado en UL3111–1 y CAN/CSA–C22.2 No.1010.1–92, cumple con EN61010–1 /A2	
Categoría de sobrevoltaje	*Categoría*	*Ejemplos*
	CAT III	Un ambiente típico de la categoría CAT III es el sistema de distribución de corriente dentro de un edificio o una fábrica. Estos ambientes están de alguna forma protegidos de relámpagos y rayos, pero, son suceptibles de otras fluctuaciones alternas y otros problemas que pueden generar impulsos de alto voltaje.
	CAT II	Un ambiente típico de la categoría CAT II es el sistema de distribución de corriente de 120/240 V dentro de un laboratorio o una oficina. Estos ambientes están bastante bien protegidos de problemas que pueden generar impulsos externos de alto voltaje.
	CAT I	Un ambiente típico de la categoría CAT I es el sistema de circuitos dentro de un equipo eléctrico o electrónico alimentado por una fuente energética o una batería.

Especificaciones generales (continuación)

Certificaciones y cumplimiento de normas	
Declaración de conformidad de la CE	Cumple con el propósito de la Directiva 89/338 EEC de Compatibilidad Electromagnética y con la Directiva de Bajo Voltaje 73/23/ECC de seguridad del producto según enmienda 93/68/EEC. Se ha demostrado el cumplimiento con las siguientes especificaciones según se indica en el boletín oficial Journal Of the european Communities: EN 55011 Clase A: Emisiones radiadas y conducidas[1,3] Emisiones EN 50081–1: EN 60555–2 Armonía de potencia EN 50082–1 Inmunidad: IEC 801–2 Descarga Electroestática IEC–801–3 Radiación RF[2] IEC 801–4 Fluctuaciones Rápidas IEC 801–5 Sacudida eléctrica[3] EN 61010–1 Seguridad 1 Requiere núcleo de ferrita, suministrado por Tektronix, en el extremo del instrumento del cable RS–232 2 Criterios de rendimiento: ≤ 5,0 div. de aumento de ruido pico a pico (Modo de adquisición de muestreo, ancho de banda total); de lo contrario, ≤ 1,0 div. de aumento de ruido pico a pico 3 Se aplica al instrumento cuando funciona desde un adaptador de CA suministrado por Tektronix
Intervalo de ajuste	
El intervalo de ajuste recomendado es de un año.	

Apéndice B: Configuración preestablecida en fábrica

La tabla siguiente muestra el estado del instrumento TekScope después de que se ha recuperado la configuración preestablecida en fábrica.

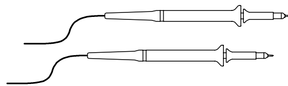
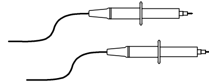
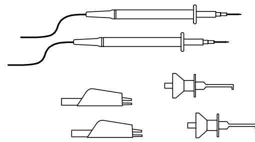
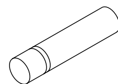
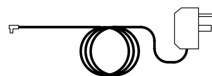
Control	Cambiada por la configuración preestablecida en fábrica a
Acoplamiento del disparo de flanco	CC
Acoplamiento vertical (todos los canales)	CC
Adquisición número de envolventes	8
Adquisición número de promedios	16
Adquisición se detiene después	Tecla HOLD solamente
Ampliación (zoom) de registro de datos	Fuera
Ancho de banda vertical (todos los canales)	Completa
Armónica (THS720P)	Fuera
Configuraciones guardadas	Sin cambio
Configuración de la medición de altos – bajos	Histograma
Contraste de visualización	50%
dBm en impedancia	50 Ω
dB voltaje de referencia	1 V
Escala de voltios	Voltios
Estilo de visualización	Vectores

Control	Cambiada por la configuración preestablecida en fábrica a
Formas de onda guardadas	Sin cambio
Formato de visualización	YT
Fuente del disparo de flanco	Canal 1
Función de la forma de onda Math (matemática)	CH1 + CH2
Función del cursor	Desactivada
Función del DMM	Voltios CC
Horizontal – base de tiempo	Línea de distribución solamente
Horizontal – MAG	Desactivado
Horizontal – posición principal de disparo	50%
Modo de adquisición	Muestra
Modo de disparo	Automático
Modo DMM – autorango	Desactivado
Modo DMM– osciloscopio activado/desactivado	Desactivado
Modo osciloscopio – autorango	Desactivado
Modo osciloscopio – multímetro on/off	Activado
Modo osciloscopio/DMM	Modo osciloscopio
Nivel del disparo de flanco	0,0 V
Pendiente del disparo de flanco	Ascendente
Posición del cursor H de barra 1	–3,2 divisiones desde el centro
Posición del cursor H de barra 2	+3,2 divisiones desde el centro
Posición del cursor V de barra 1	–2 divisiones desde el centro
Posición del cursor V de barra 2	+2 divisiones desde el centro
Posición vertical (todos los canales)	0 div

Control	Cambiada por la configuración preestablecida en fábrica a
Retención del disparo	Mínimo (495 ns)
Selección de canal	Canal 1 encendido, todos los demás apagados
Tiempo de acumulación de visualización	500 ms
Tiempo de retardo, el retardo se ejecuta después de la línea de distribución	200 ns
Tiempo/div de base de línea de distribución	500 μs/div
Tiempo/div de la base de tiempo de retardo	50 μs/div
Tipo de cuadrícula de visualización	Completo
Tipo de disparo	Flanco
Unidades de tiempo del cursor	Segundos
Velocidad del registrador de datos	30 s/div
Visualización del disparo «T»	Activada
Voltios/div vertical (todos los canales)	100 mV/div

Apéndice C: Accesorios

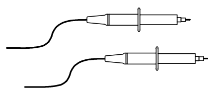
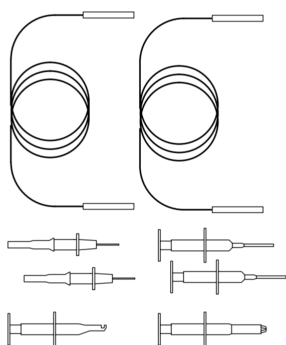
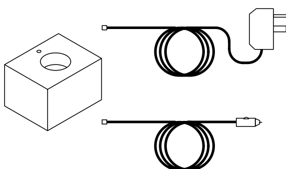
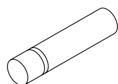
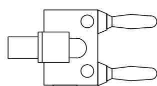
Accesorios estándare

Sondas pasivas P6117 10X (THS730A, THS720A y THS710A)	
	Los sondas pasivas P6117 10X tienen un ancho de banda de 200 MHz y un voltaje CAT II de 300 V_{RMS}. Estas sondas son adecuadas para mediciones flotantes de hasta 30 V_{RMS}.
Sondas pasivas P5102 10X (THS720P)	
	Las sondas pasivas P5102 10X tienen un ancho de banda de 100 MHz y un voltaje CAT II de 1000 V_{RMS}. Estas sondas son adecuadas para mediciones flotantes de hasta 600 V_{RMS}.
Conjunto de cables del multímetro	
	El par estándar de cables de medición (012–1482–00) ofrece puntas afiladas para sondeo, dos puntas atornillables de contacto para tomar pruebas o para conductores pequeños y dos pinzas cocodrilo aisladas atornillables para tomar pruebas de terminales o conductores más grandes.
Paquete de la batería	
	El instrumento TekScope incluye un paquete de batería recargable de alta capacidad (4,8 V; 2,8 A.h.). Ver el THS7BAT en la página C–3.
Adaptador de CA	
	El adaptador de CA le permite usar el instrumento desde la línea de alimentación de CA y carga también la batería de alimentación interna. (119–4812–XX norteamericano, 119–4813–XX europeo universal, 119–4922–XX del Reino Unido, 119–4923–XX del Japón)

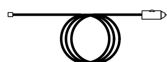
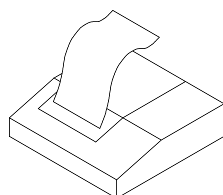
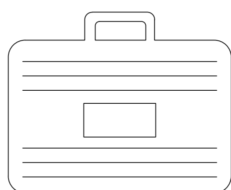
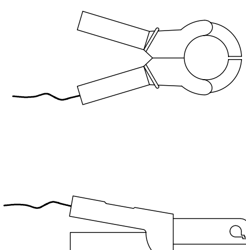
Accesorios estándare (continuación)

Cable y adaptador RS–232	
	Este juego de cables RS–232 (012-1533-00) incluye un cable de 2 m. con conectores RJ–45 en cada extremo. El juego incluye también un adaptador de 9 pines (103–0403–00) para conexión a ordenadores.
Estuche blando	
	El estuche blando (016–1399–01) protege al instrumento TekScope cuando no se lo está usando. El estuche blando también ofrece compartimentos para las sondas y para una batería de repuesto, el adaptador de corriente CA y el Manual del usuario.
Manual	
	El instrumento TekScope incluye un manual del Usuario (070–9731–XX) y una Referencia (070–9741–XX).

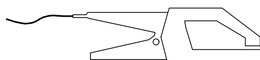
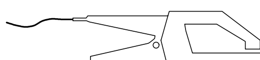
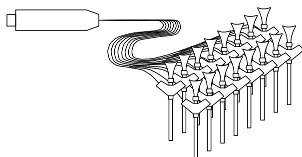
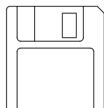
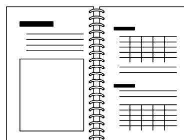
Accesorios opcionales

Sondas pasivas P5102 10X (THS730A, THS720A y THS710A)	
	Las sondas pasivas P5102 10X tienen un ancho de banda de 200 MHz y un voltaje CAT II de 1000 V_{RMS}. Estas sondas son adecuadas para mediciones flotantes de hasta 600 V_{RMS}.
Conjunto de cable multímetro de lujo	
	El par de cables multímetro de lujo (ATLDX1) utiliza una interface de conector tipo clavija cónica con vaina que es compatible con una variedad de accesorios de sondeo. El conjunto de lujo incluye dos puntas afiladas para sondeo, dos puntas de contacto para tomar cables de componentes, una punta de contacto para tomar puntos de pruebas o conductores pequeños y una punta de contacto con pinzas cocodrilo para tomar terminales o conductores más grandes. Los cables tienen una aislación de silicona resistente al calor.
Cargador de batería THS7CHG	
	El cargador de batería recarga el paquete de batería en 1,5 horas. Puede alimentarse con CA o con corriente de 12 voltios del encendedor de cigarillos de un automóvil.
Paquete de batería recargable extra THS7BAT	
	Un paquete de batería recargable extra ofrece una batería adicional de mayor capacidad (4,8 V; 2,8 A·h) para operaciones portátiles prolongadas.
BNC a adaptador de clavija con punta cónica	
	Este adaptador (103-0090-00) convierte las entradas de disparo externas a un conector BNC.

Accesorios opcionales (continuación)

Adaptador de encendedor de cigarrillo	
	El adaptador de encendedor de cigarrillo (174–1734–00) le permite operar el instrumento TekScope o cargar la batería interna con el encendedor de cigarrillo de un automóvil.
Impresora Térmica HC 411	
	La HC 411 es una impresora liviana, portátil, térmica, que funciona con CA o potencia de batería e imprime en papel de 112 mm (4,4 pulgadas) de ancho. Se dispone de papel adicional; el número de orden es 006–7580–00 para un paquete de cinco rollos.
Estuche de transporte duro THS7HCA	
	El estuche de transporte duro ofrece la última protección para el instrumento TekScope. Este estuche tiene espacio para el instrumento TekScope, los sondas de voltaje, los cables del multímetro, los sondas de corriente, el adaptador de corriente CA, el cargador de batería, una batería de repuesto y los manuales.
Sondas de corriente A621 y A622	
	Dos sondas de corriente TekTronix extienden el instrumento TekScope para poder tomar mediciones de corriente y de potencia. Estas sondas de tipo abrazaderas no requieren desconexiones para insertarse en el circuito. Ambas sondas de corriente tienen conectores BNC para los canales del osciloscopio e incluyen un adaptador de seguridad con clavija cónica para ser usado con el DMM. A621: CA solamente, 2000 A máx, de 5 Hz a 50 kHz, salida seleccionable a 1, 10 ó 100 mV/A A622: CA o CC, 100 A máx, CC a 100 kHz, salida seleccionable a 10 ó 100 mV/A

Accesorios opcionales (continuación)

Sondas de corriente A605 y A610	
 	Estas sondas de corriente de estilo de barras conectoras tienen conectores con clavijas cónicas para medir la corriente usando el DMM. A605: CA solamente, 500 A máx, de 48 Hz a 1 kHz, 1 mV/A A610: CA o CC, 500 A máx, CC a 440 kHz, 1 mV/A
Sondas de disparo reconocedoras de palabras P6408	
	La P6408 es una sonda reconocedora de palabras de 16 bits para las operaciones lógicas de TTL a velocidades de reloj de hasta 20 MHz. Esta sonda se utiliza para un reconocimiento de un evento de disparo únicamente y no como una visualización de señal lógica.
Software WaveStar WSTR31	
	WaveStar es una aplicación Windows que ayuda a hacer de interface entre el instrumento TekScope y su PC. Se pueden cargar y descargar formas de onda y configuraciones. Se pueden exportar datos a hojas de cálculos para un mayor análisis, a procesadores de palabras para integrarlos con su documentación o a impresoras y dispositivos de gráficos para hacer copias en papel.
Manuales	
	El Manual del programador en inglès (070–9751–XX) ofrece información acerca de la operación por control remoto. El Manual de servicio en inglès (070–9752–XX) ofrece información acerca del mantenimiento y la reparación a nivel modular.

Apéndice D: Verificación de Funcionamiento

Este apéndice contiene procedimientos de verificación de funcionamiento para las especificaciones marcadas con el símbolo ✓. Para completar los procedimientos siguientes, se requiere el equipo siguiente o un equivalente adecuado.

Descripción	Requisitos mínimos	Ejemplos
Fuente de voltaje de CC	60 mV a 800 V, exactitud de ±0,1%	Sistema de calibración universal Wavetek 9100 con módulo de calibración de osciloscopio (opción 250). Calibrador multi–producto Fluke 5500A con módulo de calibración de osciloscopio (opción 5500A–SC).
Fuente de voltaje CA	300 mV a 640 V, exactitud de ±0,5% a 500 Hz	
Resistencia estándar	360 Ω a 36 Ω, exactitud de ± 0,1%	
Generador de onda sinusoidal nivelada	50 kHz y 200 MHz, exactitud de amplitud ±3%	
Generador de marca de tiempo	Periódo de 10 ms, exactitud de ±50 ppm	
Cable de clavija cónica a clavija cónica (se requieren dos)	Clavijas cónicas con vaina en cada extremo	Juego de cable multímetro de lujo de TekTronix (ATLDX1)
Cable BNC de 50 Ω	Macho BNC a macho BNC, de 1 metro de longitud	Número de parte de Tektronix 012–0482–XX
Terminación de alimentación a través de 50 Ω	Conectores BNC machos y hembras	Número de parte de Tektronix 011–0049–XX
Adaptador de clavija cónica BNC	Clavija cónica a hembra BNC	Número de pieza de Tektronix 103–0090–XX

Registro de prueba

Número de serie	Procedimiento realizado por	Fecha

Prueba	Aprobada	Reprobada
Auto prueba		

Pruebas de osciloscopio		Límite inferior	Resultado de la prueba	Límite superior
Exactitud de medición del canal 1 CC	5 mV/div	34,05 mV		35,95 mV
	500 mV/div	3,405 V		3,595 V
	2 V/div	13,62 V		14,38 V
	10 V/div	68,1 V		71,9 V
Exactitud de medición del canal 2 CC	5 mV/div	34,05 mV		35,95 mV
	500 mV/div	3,405 V		3,595 V
	2 V/div	13,62 V		14,38 V
	10 V/div	68,1 V		71,9 V
Ancho de banda del canal 1		425 mV		—
Ancho de banda del canal 2		425 mV		—
Velocidad de muestra y exactitud de tiempo de retardo		–4 divs		+4 divs
Sensibilidad del disparo de flanco en el canal 1		Disparo estable		—
Sensibilidad del disparo de flanco en el canal 2		Disparo estable		—

Pruebas de DMM		Límite inferior	Resultados de prueba	Límite superior
Exactitud de voltaje de CC	rango de 400 mV, 60 mV de entrada	59,2 mV		60,8 mV
	rango de 400 mV, 360 mV de entrada	357,7 mV		362,3 mV
	rango de 4 V	3,577 V		3,623 V
	rango de 40 V	35,77 V		36,23 V
	rango de 400 V	357,7 V		362,3 V
	rango de 880 V	783 V		801 V
Exactitud de voltaje CA	rango de 400 mV	352,3 mV		367,7 mV
	rango de 4 V, 600 mV de entrada	0,583 V		0,617 V
	rango de 4 V, 3,6 V de entrada	3,523 V		3,677 V
	rango de 40 V	35,23 V		36,77 V
	rango de 400 V	352,3 V		367,7 V
	rango de 640 V	559 V		593 V
Exactitude de resistencia	rango de 400 Ω	358,0 Ω		362,0 Ω
	rango de 4 kΩ	3,580 kΩ		3,620 kΩ
	rango de 40 kΩ, 6 kΩ de entrada	5,95 kΩ		6,05 kΩ
	rango de 40 kΩ, 36 kΩ de entrada	35,80 kΩ		36,20 kΩ
	rango de 400 kΩ	358,0 kΩ		362,0 kΩ
	rango de 4 MΩ	3,580 MΩ		3,620 MΩ
	rango de 40 MΩ	35,23 MΩ		36,77 MΩ

Procesamientos de verificación de funcionamiento

Antes de comenzar estos procedimientos, se debe cumplir con las dos condiciones siguientes:

- El instrumento TekScope debe haber estado operando continuamente durante diez minutos a una temperatura ambiente de 18 a 28° C con una humedad relativa inferior al 60%.
- Debe realizar la operación de compensación de paso de señal descripta en la página 2–11. Si la temperatura de operación cambia por más de 5 grados centígrados, se debe realizar nuevamente la operación de compensación del paso de la señal.

El tiempo requerido para completar la totalidad de este procedimiento es de aproximadamente una hora.



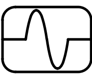
ADVERTENCIA. *Algunos procedimientos usan voltajes peligrosos. Para impedir una descarga eléctrica, siempre coloque las salidas de fuentes de voltaje en 0 V antes de hacer o cambiar ninguna interconexión.*

Autoprueba

Este procedimiento utiliza rutinas internas para verificar que el instrumento TekScope funcione y pase sus autopruebas internas. No se necesita ningún equipo de prueba ni conexiones. Comience la autoprueba con la configuración siguiente:

METER / SCOPE			
SCOPE	UTILITY	System	Diag
		Loop	Once
		Execute	—
		OK Run Test	

Un recuadro de diálogo muestra el resultado cuando se completa la autoprueba. Pulse la tecla **CLEAR MENU** para continuar la operación.



Control de la Exactitud de la Medición de CC

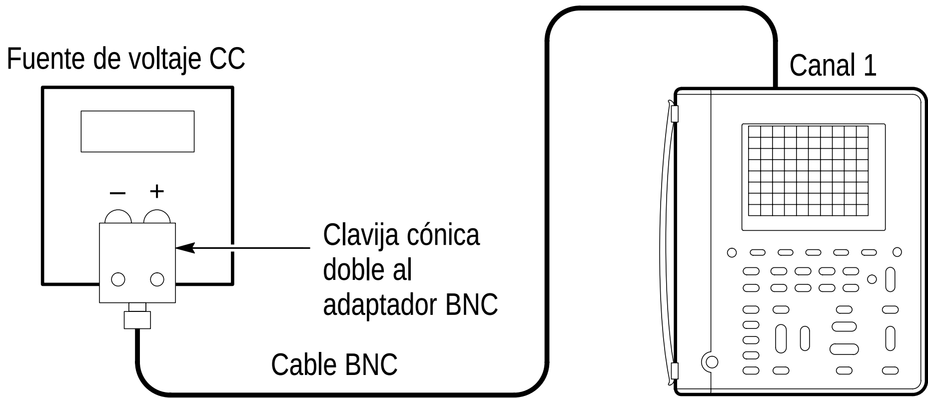
1. Establezca el nivel de salida de la fuente de voltaje CC en **0 V**.

2. Configure el TekScope haciendo los siguientes pasos:

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	SAVE/ RECALL	Recall Saved Setup	Recall Factory Setup	—
		OK Recall Factory	—	
	CH 1	—		
	VERTICAL MENU	Probe Type	Voltage Probe	*Colóquelo en 1X*
	ACQUIRE	Acquire Mode	Average	*Colóquelo en 16*
	MEAS	Select Measrmnt	Mean*	—
		OK Select Measrmnt	—	

* **Es probable que necesite pulsar Select Page para visualizar esta selección.**

3. Conecte el instrumento TekScope a la fuente de voltaje CC como se muestra a continuación.



4. Para cada configuración de VOLTS/DIV que se muestra en la lista a continuación, se deben realizar los siguientes pasos:

   a. Establezca el nivel de entrada de la fuente de voltaje CC en el voltaje positivo que figura en la lista y luego registre la medida promedio como V_{pos}.

   b. Invierta la polaridad de la fuente de voltaje CC y luego registre la medida promedio como V_{neg}.

   c. Calcule la diferencia $V_{dif}= V_{pos} – V_{neg}$ y luego compare V_{dif} con los límites de exactitud de la tabla.

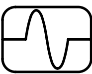
Configuración VOLTS/DIV	Niveles de salida de fuente de voltaje CC	Límites de exactitud para V_{diff}
5 mV/div	+17,5 mV, –17,5 mV	34,05 mV a 35,95 mV
500 mV/div	+1,75 V, –1,75 V	3,405 V a 3,595 V
2 V/div	+7,00 V, –7,00 V	13,62 V a 14,38 V
10 V/div	+35,0 V, –35,0 V	68,1 V a 71,9 V

5. Establezca el nivel de salida de la fuente de voltaje CC en 0 V.

6. Para verificar el canal 2, repita el paso número 2 sustituyendo canal 2 por el canal 1.

7. Pulse **CH1** y **WAVEFORM OFF** para borrar la forma de onda del canal 1 de la visualización.

8. Repita los pasos 3 a 5 sustituyendo el canal 2 por el canal 1 para completar el control del canal 2.



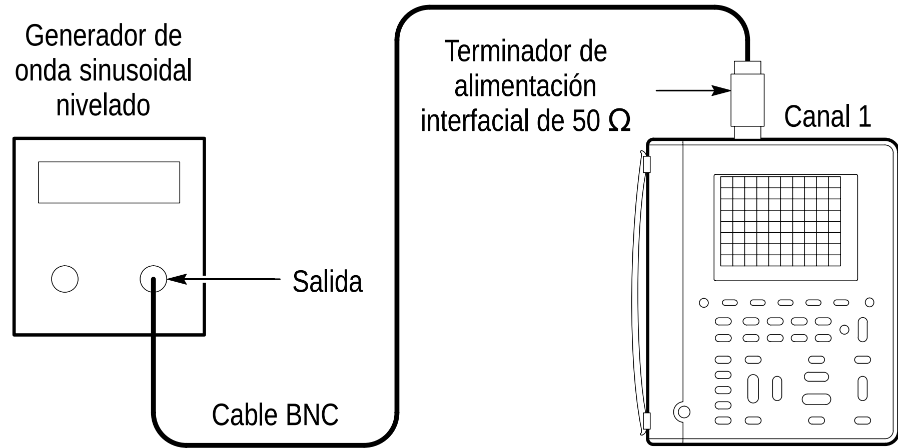
Control del Ancho de Banda del Canal 1

1. Configure el instrumento TekScope usando los pasos siguientes:

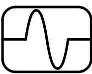
METER / SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	SAVE/ RECALL	Recall Saved Setup	Recall Factory Setup	—
		OK Recall Factory	—	
	ACQUIRE	Acquire Mode	Average	*Colóquelo en 16*
	TRIGGER	Trigger Coupling	Noise Reject	—
	MEAS	Gating & High-Low Setup	High-Low Method	Min/Max
		Select Measrmnt	Pk-Pk*****	—
		OK Select Measrmnt	—	

* **Es probable que necesite pulsar Select Page para visualizar esta selección.**

2. Conecte el instrumento TekScope al generador de onda sinusoidal nivelado como se indica a continuación.



3. Coloque el VOLTS/DIV del instrumento TekScope a **100 mV/div**.
4. Coloque el SEC/DIV del instrumento TekScope a **10 μs/div**.
5. Coloque la frecuencia del generador de onda sinusoidal nivelado en **50 kHz.**
6. Coloque el nivel de salida del generador de onda sinusoidal nivelado de forma que la medición de pico a pico sea entre **599 mV** y **601 mV.**
7. Coloque la frecuencia del generador de onda sinusoidal nivelado en **200 MHz** si está controlando un THS730A, **100 MHz** si está controlando un THS720A o un THS720P o en **60 MHz** si está controlando un THS710A.
8. Pulse **MAG**.
9. Coloque el SEC/DIV del instrumento TekScope a **10 ns/div.**
10. Compruebe que la medición de pico a pico sea ≥**425 mV.**
11. Pulse **MAG**.
12. Proceda a realizar la prueba siguiente para comprobar el ancho de banda del canal 2.



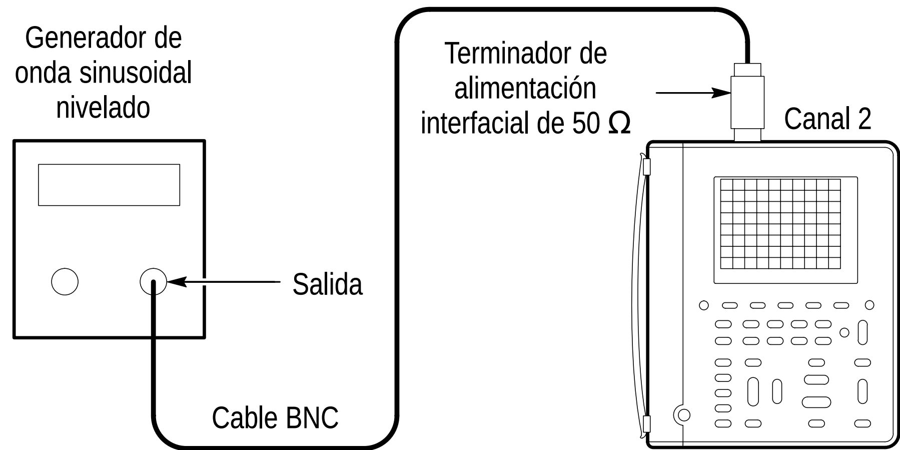
Control del Ancho de Banda del Canal 2

1. Primero controle el ancho de banda del canal 1 usando la prueba anterior. Luego realice estos pasos adicionales para controlar el ancho de banda del canal 2.

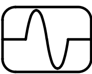
METER / SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	CH 1	—	—	—
	WAVE-FORM OFF			
	CH 2			
	TRIGGER	Trigger Source	Ch2	
	MEAS	Gating & High-Low Setup	High-Low Method	Min/Max
		Select Measrmnt	Pk-Pk*	—
		OK Select Measrmnt	—	

* **Es probable que necesite pulsar Select Page para visualizar esta selección.**

2. Conecte el instrumento TekScope al generador de onda sinusoidal nivelado como se indica a continuación.



3. Coloque el VOLTS/DIV del instrumento TekScope a **100 mV/div**.
4. Coloque el SEC/DIV del instrumento TekScope a **10 μs/div**.
5. Coloque la frecuencia del generador de onda sinusoidal nivelado en **50 kHz**.
6. Coloque el nivel de salida del generador de onda sinusoidal nivelado de forma que la medición de pico a pico sea entre **599 mV** y **601 mV**.
7. Coloque la frecuencia del generador de onda sinusoidal nivelado en **200 MHz** si está controlando un THS730A, **100 MHz** si está controlando un THS720A o un THS720P o en **60 MHz** si está controlando un THS710A.
8. Pulse **MAG**.
9. Coloque el SEC/DIV del instrumento TekScope a **10 ns/div**.
10. Controle que la medición de pico a pico sea ≥ **425 mV**.

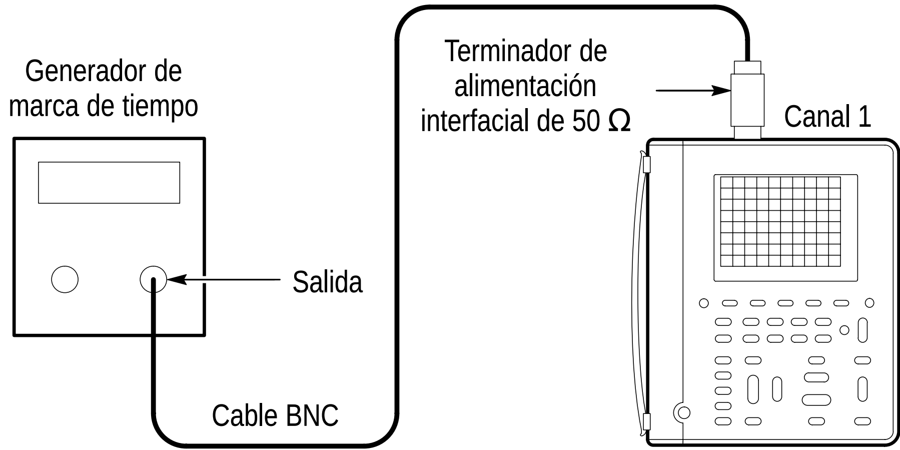


Control de la Velocidad de Muestra y de la Exactitud del Tiempo de Retardo

1. Coloque el instrumento TekScope usando los pasos siguientes:

SCOPE	SAVE/ RECALL	Recall Saved Setup	Recall Factory Setup	—
		OK Recall Factory	—	
	VERTICAL MENU	Probe Type	Voltage Probe	*Colóquelo en 1X*

2. Conecte el instrumento TekScope al generador de marca de tiempo como se indica a continuación.



3. Coloque el período del generador de marca de tiempo a **10 ms.**

4. Coloque el VOLTS/DIV del instrumento TekScope en **500 mV/div**.

5. Use el oscilador POSITION vertical para centrar la señal de la prueba en la pantalla.

6. Pulse **SET LEVEL TO 50%**.
7. Pulse **MAG**.
8. Cambie la configuración del instrumento TekScope usando los pasos siguientes:

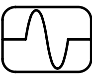
METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	HORIZONTAL MENU	Time Base	Delayed Runs After Main	—
	CLEAR MENU	—	—	

9. Coloque el SEC/DIV de base de tiempo de retardo en **50 ms/div**.
10. Cambie la configuración del instrumento TekScope usando los pasos siguientes:

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	HORIZONTAL MENU	Time Base	Delayed Runs After Main	*Coloque el tiempo de retardo en 10 ms*
	CLEAR MENU	—	—	—

11. Coloque el SEC/DIV de base de tiempo de retardo en **500 ns/div**.
12. Verifique que el flanco ascendente del marcador cruce la línea de la cuadrícula del centro horizontal dentro de ±4 divisiones de la cuadrícula del centro.

***NOTA**. Una división de desplazamiento a partir del centro de la cuadrícula corresponde a un error con base en el tiempo de 50 ppm.*



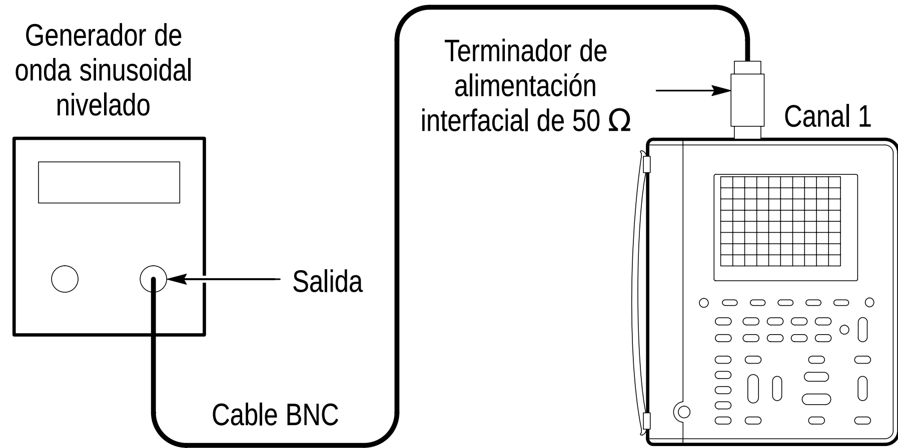
Control de la Sensibilidad del Flanco de Disparo del Canal 1

1. Coloque el instrumento TekScope usando los pasos siguientes:

METER / SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	SAVE/ RECALL	Recall Saved Setup	Recall Factory Setup	—
		OK Recall Factory	—	
	ACQUIRE	Acquire Mode	Average	*Colóquelo en 16*
	TRIGGER	Trigger Mode	Normal	—
	MEAS	Gating & High-Low Setup	High-Low Method	Min/Max
		Select Measrmnt	Ampl*	—
		OK Select Measrmnt	—	

* **Es probable que necesite pulsar Select Page para visualizar esta selección.**

2. Conecte el instrumento TekScope al generador de onda sinusoidal nivelado como se indica a continuación.



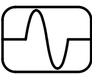
3. Coloque la frecuencia del generador de onda sinusoidal nivelado en **200 MHz** si está controlando un THS730A o en **100 MHz** si está controlando un THS710A , THS720A o un THS720P.
4. Coloque el VOLTS/DIV del instrumento TekScope a **500 mV/div**.
5. Pulse **MAG**.
6. Coloque el SEC/DIV del instrumento TekScope a **10 ns/div**.
7. Coloque el nivel de salida del generador de onda sinusoidal nivelado en aproximadamente **50 mV**$_{\mathbf{p-p}}$ de forma que la amplitud medida sea aproximadamente **500 mV** (La amplitud medida puede fluctuar alrededor de **500 mV**.).
8. Pulse **SET LEVEL TO 50%**. Ajuste el **TRIGGER LEVEL** según sea necesario y luego compruebe que el disparo sea estable.
9. Cambie la configuración del instrumento TekScope usando los pasos siguientes:

METER / SCOPE			
SCOPE	TRIGGER	Trigger Slope	*\ (flanco descen-dente)*

10. Pulse **SET LEVEL TO 50%**. Ajuste el **TRIGGER LEVEL** según sea necesario y luego compruebe que el disparo sea estable.
11. Cambie la configuración del instrumento TekScope usando los pasos siguientes:

METER / SCOPE			
SCOPE	TRIGGER	Trigger Slope	*/ (flanco ascendente)*

12. Proceda a realizar la prueba siguiente para controlar la sensibilidad del disparo de flanco del canal 2.



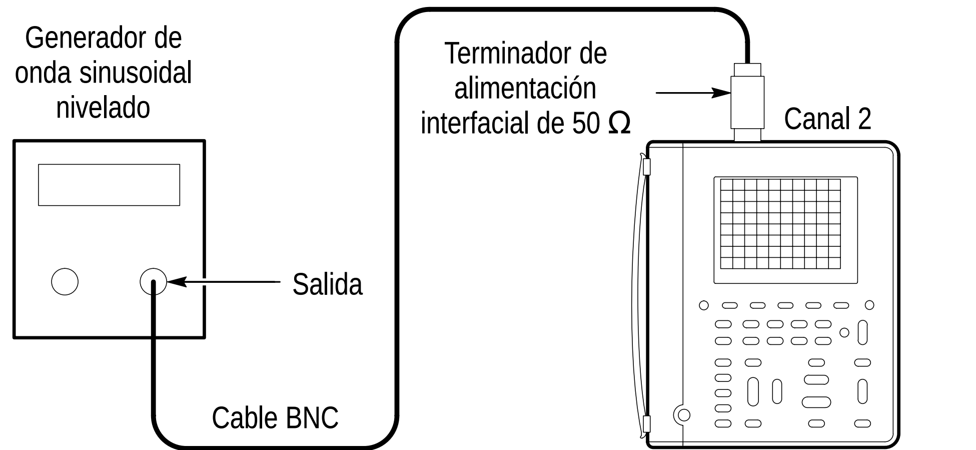
Control de la Sensibilidad del Disparo de Flanco del Canal 2

1. Primero controle la sensibilidad del disparo de flanco del canal 1 usando la prueba anterior. Luego realice estos pasos adicionales para controlar la sensibilidad del disparo de flanco del canal 2.

METER / SCOPE				TOGGLE + –
SCOPE	CH 1	—	—	—
	WAVE-FORM OFF			
	CH 2			
	TRIGGER	Trigger Source	Ch2	
	MEAS	Gating & High-Low Setup	High-Low Method	Min/Max
		Select Measrmnt	Ampl*	—
		OK Select Measrmnt	—	

* **Es probable que necesite pulsar Select Page para visualizar esta selección.**

2. Conecte el instrumento TekScope al generador de onda sinusoidal nivelado como se indica a continuación.



3. Coloque la frecuencia del generador de onda sinusoidal nivelado en **200 MHz** si está controlando un THS730A o en **100 MHz** si está controlando un THS710A , THS720A o un THS720P.

4. Coloque el VOLTS/DIV del instrumento TekScope a **500 mV/div**.

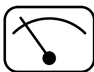
5. Coloque el nivel de salida del generador de onda sinusoidal nivelado en aproximadamente **50 mV$_{p-p}$** de forma que la amplitud medida sea aproximadamente **500 mV**. (La amplitud medida puede fluctuar alrededor de 500 mV.)

6. Pulse **SET LEVEL TO 50%**. Ajuste el **TRIGGER LEVEL** según sea necesario y luego compruebe que el disparo sea estable.

7. Cambie la configuración del instrumento TekScope usando los pasos siguientes:

METER / SCOPE			
SCOPE	TRIGGER	Trigger Slope	*\ (flanco descendente)*

8. Pulse **SET LEVEL TO 50%**. Ajuste el **TRIGGER LEVEL** según sea necesario y luego compruebe que el disparo sea estable.



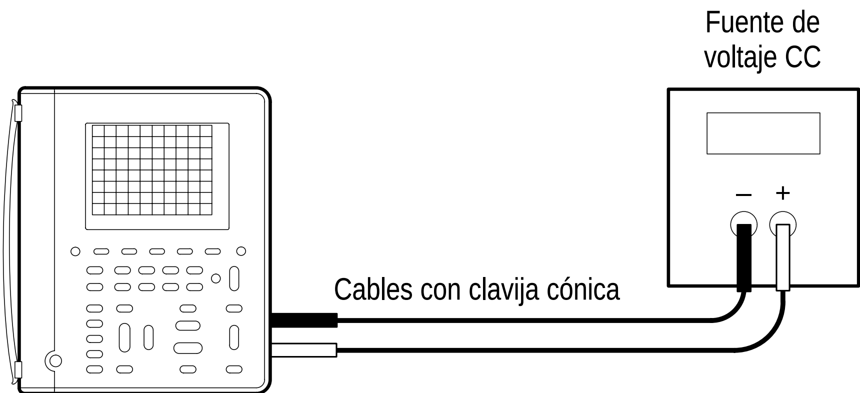
Control de la Exactitud del Voltaje de CC

1. Establezca el nivel de salida de la fuente de voltaje CC en **0 V**.

2. Coloque el instrumento TekScope realizando los siguientes pasos:

METER SCOPE			
METER	—	VDC	—

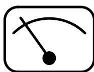
3. Conecte el instrumento TekScope a la fuente de voltaje CC como se muestra a continuación.



4. Coloque la salida de la fuente de voltaje de CC a cada nivel que se indica a continuación para cada rango y luego compare la lectura del multímetro con los límites de exactitud.

Rango	Nivel de salida de la fuente de voltaje CC	Límites de exactitud
400 mV	60 mV	59.2 mV to 60.8 mV
400 mV	360 mV	357.7 mV to 362.3 mV
4 V	3.6 V	3.577 V to 3.623 V
40 V	36 V	35.77 V to 36.23 V
400 V	360 V	357.7 V to 362.3 V
880 V	792 V	783 V to 801 V

5. Coloque el nivel de salida de la fuente de voltaje de CC en **0 V.**

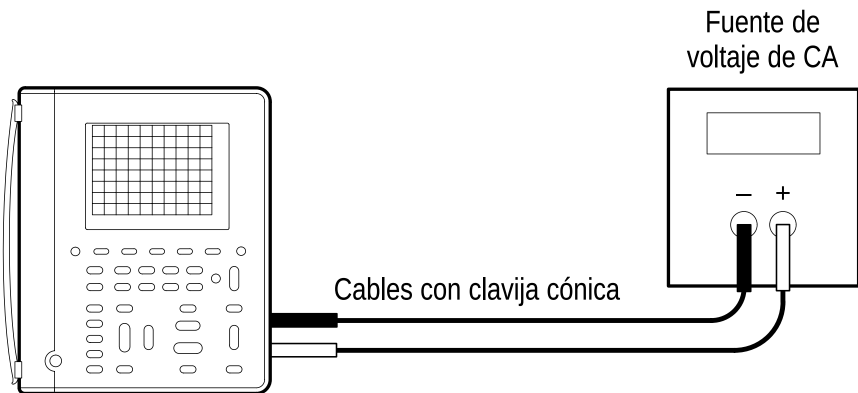


Control de la exactitud del voltaje de CA

1. Establezca el nivel de salida de la fuente de voltaje de CC en **0 V**.
2. Coloque el instrumento TekScope realizando los siguientes pasos:

METER SCOPE			
METER	—	VAC	—

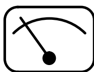
3. Conecte el instrumento TekScope a la fuente de voltaje CC como se muestra a continuación.



4. Establezca la frecuencia de salida de la fuente de voltaje de CA en **500 Hz**.
5. Coloque la salida de la fuente de voltaje de CA a cada nivel que se indica a continuación para cada rango y luego compare la lectura del multímetro con los límites de exactitud.

Rango	Nivel de salida de la fuente de voltaje de CA	Límites de exactitud
400 mV	360 mV	352,3 mV a 367,7 mV
4 V	600 mV	0,583 V a 0,617 V
4 V	3.6 V	3,523 V a 3,677 V
40 V	36 V	35,23 V a 36,77 V
400 V	360 V	352,3 V a 367,7 V
640 V	576 V	559 V a 593 V

6. Coloque el nivel de salida de la fuente de voltaje de CA en **0 V**.

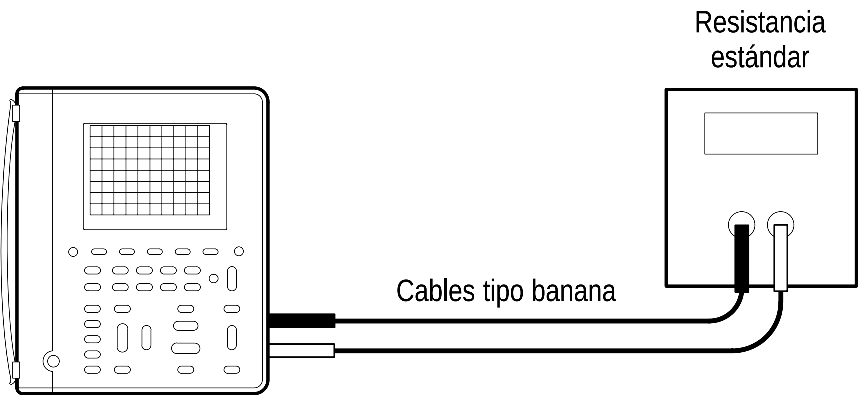


Exactitud del Control de resistencia

1. Configure el TekScope siguiendo esta pauta:

METER SCOPE			
METER	—	Ω	—

2. Conecte el instrumento TekScope a la resistencia estándar como se indica a continuación.



3. Para cada rango, ajuste la resistencia estándar con la resistencia listada a continuación y después compare la lectura del multimetro con los límites de exactitud.

Rango	Ajuste de resistencia estándar	Límites de exactitud
400 Ω	360 Ω	358,0 Ω a 362,0 Ω
4 kΩ	3,6 kΩ	3,580 kΩ a 3,620 kΩ
40 kΩ	6 kΩ	5,95 kΩ a 6,05 kΩ
40 kΩ	36 kΩ	35,80 kΩ a 36,20 kΩ
400 kΩ	360 kΩ	358,0 kΩ a 362,0 kΩ
4 MΩ	3,6 MΩ	3,580 MΩ a 3,620 MΩ
40 MΩ*	36 MΩ*	35,23 MΩ a 36,77 MΩ

*** Estos límites se aplican solo cuanda la humedad relativa es ≤ 60%.**

Esto completa el procedimiento de verificación de funcionamiento.

Apéndice E: Cuidado General y Limpieza

Cuidado General

Proteja el instrumento TekScope de las condiciones climáticas adversas. Este instrumento no es a prueba de agua.

No almacene ni deje el instrumento en un lugar donde la pantalla LCD puede quedar expuesta a la luz del sol directa durante períodos de tiempo prolongados.



PRECAUCIÓN. *Para evitar un daño al instrumento TekScope, no lo exponga a aerosoles, líquidos ni solventes.*

Limpieza

Inspeccione el instrumento TekScope con tanta frecuencia como sea requerido por las condiciones de operación. Para limpiar su exterior, sigua los pasos siguientes:

1. Limpie el polvo de la parte exterior del instrumento con un paño antiestático. Tenga cuidado para evitar rayar el filtro de la pantalla de plástico transparente.
2. Use un paño suave o una toalla de papel humedecida con agua para limpiar el instrumento. Se puede usar una solución de alcohol isopropílico al 75% para lograr una limpieza más eficiente.



PRECAUCIÓN. *Para evitar un daño a la superficie del instrumento TekScope, no use sustancias de limpieza con agentes abrasivos o químicos.*

Apéndice F: Referencia de idioma

La tabla siguiente ofrece una traducción de inglés a español de las palabras y frases que se usan en el panel frontal y en los menús del instrumento TekScope.

Inglés	Español
Acqs (Acquisitions)	Adquisiciones
ACQUIRE	ADQUIRIR
All Measrmnts (All Measurements)	Todas las mediciones
All Other Waveforms	Todas las otras formas de onda
Always	Siempre
Any Field	Cualquier campo
Auto (Automatic)	Automático
AUTORANGE	Autorango
Average	Promedio
Backlight Time Out	Temporizacion de luz de fondo
Bandwidth	Ancho de banda
Baud Rate	Velocidad en baudios
Beep New Max-Min (Beep for New Maximum or Minimum)	Bip para nueva máxima o mínima
Best for Pulses	Mejor para pulsos
BrstW (Burst Width)	Ancho de ráfaga
Cal (Calibrate)	Calibrar
CH 1 (Channel 1)	Canal 1
Clear Data From Screen	Borrar datos de la pantalla
CLEAR MENU	Borrar menú
cMean (Cycle Mean)	Promedio de ciclo

Inglés	Español
Config (Configure)	Configurar
))) *(continuity)*	Continuidad
Coupling	Acoplamiento
cRMS (Cycle Root Mean Square)	cRMS (media cuadrática del ciclo)
Cross Hair	Cruz
CURSOR	CURSOR
Custom Scan Rate	Velocidad de rastreo personalizada
Degrees	Grados
Delayed	Retardo
Diag (Diagnostic)	Diagnóstico
(diode)	Diodo
DISPLAY	Visualizar
Display ′T′ at Trig Pt	Visualizar «T» en Trig Pt
Display Contrast	Contraste de visualización
DMM (Digital Multimeter)	Multímetro digital (DMM)
DPF	Factor de Desplazamiento de Potencia (FDP)
Dot Accumulate	Acumulación de puntos
Dot Matrix Printer	Impresora de matriz de puntos
Dots	Puntos
Edge	Flanco
Envelope	Envolvente
Equal To Width	Igual a ancho
Erase Setup/Data	Borrar configuración/datos
Error Log	Registro de errores
Execute	Ejecutar

Inglés	Español
Ext. (External)	Ext. (externo)
Fall Time	Tiempo de descenso
Field	Campo
Force Trigger	Forzar disparo
Format	Formato
Frame	Cuadro
Frequency	Frecuencia
Full	Completo
Full Bandwidth	Ancho de banda completo
Function	Función
GND (Ground)	GND Tierra
Graticule	Cuadrícula
Greater Than Width	Mayor que el ancho
Grid	Grilla
H Bars (Horizontal Bars)	Barras H (horizontales)
HARD COPY	Copia de papel
Harmonics	Armónica
Hard Flagging	Control de transferencia de hardware
HF REJ (High-Frequency Reject)	Rechazo de alta frecuencia
High	Alta
High-Low Setup	Configuración alta/baja
Histogram	Histograma
HOLD	Retención
HOLD button only	Sóla la tecla HOLD
Holdoff	Retención/Retener
HORIZONTAL	HORIZONTAL

Inglés	Español
Ind (Independent)	Independiente
Ink Jet Printer	Impresora de tinta
Invert	Invertir
Landscape	Apaisado
Laser Printer	Impresora láser
Less Than Width	Menor que el ancho
LF REJ (Low-Frequency Reject)	Rechazo de baja frecuencia
Lines	Líneas
Load REFA From Wfrm (Load Reference A from Waveform)	Cargar Referencia A de la forma de onda
Lock	Cerrar
Loop	Circuito cerrado
Low	Baja
MAG (Magnify)	Amplificar
Main	Principal
MATH	MATEMÁTICA
Max (Maximum)	Máximo
Mean	PROMEDIO
MEAS (Measure)	MEDIDA
MENU	MENÚ
METER	MULTIMETRO
Min (Minimum)	Mínimo
Min–Max	Mín–Máx
Misc (Miscellaneous)	Varios
Mode	Modo
Motor	Motor

Inglés	Español
Negative	Negativo
–Duty (Negative Duty Cycle)	Ciclo de trabajo negativo
–Over (Negative Overshoot)	Sobreimpulso negativo
–Width (Negative Width)	Ancho negativo
NOISE REJ (Noise Reject)	Rechazo de ruido
Norm (Normal)	Normal
Not Equal To Width	No es igual al ancho
Off	Apagado
OK	OK
On	Encendido
ON/STBY (On/Standby)	Encendido/En espera
Once	Una vez
Paired	En pares
Period	Período
PF (Power Factor)	Factor de Potencia (FP)
PkDetect (Peak Detect)	Detectar pico
Polarity & Width	Polaridad y ancho
Portrait	Retrato
POSITION	POSICIÓN
Positive	Positivo
+Duty (Positive Duty Cycle)	Ciclo de trabajo positivo
+Over (Positive Overshoot)	Sobreimpulso positivo
+Width (Positive Width)	Ancho positivo
Power Off Time-out	Temporizador de apagado
Pulse	Pulso
Pretrigger	Predisparo

Inglés	Español
Recall DMM Data	Recuperar los datos del DMM
Recall Factory Setup	Recuperar la configuración preesta- blecida en fábrica
Recall Saved Setup	Recuperar la configuración guardada
Recall Waveform	Recuperar la forma de onda
REF A (Reference A)	REFERENCIA A
RelΔ	RelΔ
Remove Measrmnt (Remove Mea- surement)	Borrar medición
Remove Statistic	Borrar estadística
Rise Time	Tiempo de ascenso
Run	Ejecutar
RUN/STOP	EJECUTAR/PARAR
Sample	Muestra
Save Ch1 (Save Channel 1)	Guardar el canal 1
Save Current Setup	Guardar la configuración actual
Save DMM Data	Guardar los datos del DMM
Save Waveform	Guardar la forma de onda
SAVE/RECALL	GUARDAR/RECUPERAR
Saved Data	Datos guardados
SCOPE (Oscilloscope)	OSCILOSCOPIO
SEC/DIV	SEG/DIV
Seconds	Segundos
Select Fromat	Seleccionar formato
Select Measrmnt (Select Measurement)	Seleccionar medición
Select Page	Seleccionar página

Inglés	Español
Select Statistic	Seleccionar estadística
SET LEVEL TO 50%	Establecer el nivel a 50%
Set RS-232 Parameters to Default Values	Establecer los parámetros del RS–232 a los valores preestablecidos por fábrica
Set to 10%	Establecer a 10%
Show All	Mostrar todo
Show Even	Mostrar par
Show Odd	Mostrar impar
Signal Path	Paso de la señal
Single Acquisition Sequence	Secuencia de adquisición única
Slope	Inclinación
Soft Flagging	Control de transferencia de software
Source	Fuente
Stop	Parar
Stop After HOLD Button	Tecla de parar después de HOLD (RETENER)
Style	Estilo
System	Sistema
Tek Secure Erase Memory	Seguro de Tek para borrar la memoria
THD	Distorsión Total de la Armónica (DAT/THD)
THD-F	DAT/THD respecto a la fundamental
THD Method	Método DAT/THD
THD-R	DAT/THD-R (respecto a RMS)
Thermal Printer	Impresora térmica
Time Base	Base de tiempo
Time Units	Unidades de tiempo

Inglés	Español
To Data	A datos
To Setup	A configuraciones
To Waveform	A forma de onda
TOGGLE	ALTERNAR
TRIGGER	DISPARO
TRIGGER LEVEL	NIVEL DE DISPARO
Trigger On	Disparo encendido
Trigger Position	Posición de disparo
Trigger When	Disparar cuando
Until Fail	Hasta que falle
UTILITY	UTILIDAD
V Bars (Vertical Bars)	Barras verticales
VAC (Volts, Alternating Current)	Voltios, corriente alterna (VCA)
VDC (Volts, Direct Current)	Voltios, corriente continua (VCC)
Vector Accumulate	Acumulación de vector
Vectors	Vectores
Version	Versión
VERTICAL	VERTICAL
Video	Vídeo
Video Class	Clase de vídeo
VOLTS/DIV	VOLTIOS/DIV
WAVEFORM OFF	FORMA DE ONDA APAGADA
Zoom	Amplicación (zoom)

Glosario e Indice

Glosario

Acoplamiento a tierra (GND)
Una opción de acoplamiento que desconecta la señal de entrada del sistema vertical.

Acoplamiento de CA
Un modo que bloquea el componente de CC de una señal pero pasa el componente de CA dinámico de la señal. Es útil para observar una señal de CA que normalmente está montada en una señal de CC.

Acoplamiento de CC
Un modo que pasa tanto los componentes de señales de CA como de CC al circuito. Está disponible tanto para el sistema de disparo como para el sistema vertical.

Adquisición
El proceso de tomar señales como muestra de canales de entrada. El proceso de digitalizar estas muestras, procesar los resultados en puntos de datos y reunir los puntos de datos en un registro de forma de onda. El registro de forma de onda se almacena en la memoria.

Armónica
Voltaje u formas de onda de corriente con frecuencias que son múltiplos enteros de la frecuencia base (fundamental). Una forma de onda periódica puede describirse como la suma de sus frecuencias fundamentales y la armónica.

Atenuación
El grado de amplitud de una señal es reducido cuando pasa por un dispositivo de atenuación como, por ejemplo, una sonda o un atenuador (la relación de la medida de entrada y de salida). Por ejemplo, una sonda de 10 X atenúa o reduce el voltaje de entrada de una señal por un factor de 10.

Autorango

Una característica del DMM que automáticamente coloca el rango en el parámetro óptimo para medir la señal de entrada. También una característica del osciloscopio que automáticamente produce una forma de onda estable en una forma se que puede utilizar. En ambos casos, autorango continúa para cambiar las configuraciones del instrumento para rastrear otros cambios de señales.

Base de tiempo

El conjunto de parámetros que le permite definir los atributos de los ejes de tiempo y horizontales del registro de forma de onda. Esta base de tiempo determina cuándo y durante cuánto tiempo se adquirirán los puntos de registro.

Cable común

El cable del multímetro unido al voltaje de referencia en una aplicación de medición. Puesto que los canales están aislados, el cable común del multímetro y los cables de referencia del osciloscopio no deben estar conectados al mismo voltaje de referencia.

Cable de referencia

El cable del osciloscopio unido al voltaje de referencia en una aplicación de medición. Debido a que los canales están aislados, el cable común del multímetro y los cables de referencia del osciloscopio no necesitan estar conectados al mismo voltaje de referencia.

Canales aislados

La arquitectura de las entradas del osciloscopio y del DMM que permiten mediciones flotantes independientes. Cada entrada puede tener un voltaje de referencia diferente.

Compensación de paso de la señal (SPC)
La capacidad del osciloscopio de minimizar los offsets eléctricos, en los amplificadores verticales, horizontales y de disparo ocasionados por los cambios en la temperatura ambiente y el uso de los componentes. Se debe ejecutar una SPC cuando la temperatura ambiente varía por más de cinco grados centrígrados desde la última SPC o antes de realizar mediciones críticas.

Continuidad
Una prueba para verificar la conducción eléctrica de un punto a otro.

Copia en papel
Un copia electrónica de la pantalla en un formato que puede ser usado por una impresora o un dispositivo de gráficos.

Cursor activo
El cursor que se mueve cuando se ajusta el oscilador +/–. La lectura @ en el visor muestra la posición del cursor activo.

Cursores
Marcadores en pares que se pueden usar para tomar las medidas entre dos ubicaciones de formas de onda. El osciloscopio muestra los valores (expresados en voltaje, tiempo o grados) de la posición del cursor activo y la distancia entre los dos cursores.

Cursores de barra horizontales
Las dos barras horizontales que coloca para medir los parámetros de voltaje de una forma de onda. El osciloscopio visualiza el valor del cursor activo (móvil) con respecto a los valores de tierra y el voltaje entre las barras.

Cursores de barra vertical
Los dos barras verticales que coloca para medir el parámetro de tiempo de un registro de forma de onda. El osciloscopio visualiza el valor del cursor activo (móvil) con respecto al disparo y al valor de tiempo entre las barras.

Cursores en par Dos
Cursores en forma de cruz que permiten seguir en forma automática los valores verticales de una forma de onda cuando se ajustan las posiciones horizontales. El osciloscopio visualiza el valor del voltaje y el valor del tiempo entre los cursores en par.

Digitalización
El proceso de convertir una señal analógica continua como, por ejemplo, una forma de onda en un conjunto de números determinados que representan la amplitud de la señal en determinados puntos en el tiempo.

Digitalización de tiempo real digital
Una técnica de digitalización que toma muestras de la señal de entrada con una frecuencia de muestreo que es de cuatro o cinco veces el ancho de banda del osciloscopio. Si se combinan con la interpolación (sinx/x), todos los componentes de frecuencia de entrada hasta el ancho de banda se visualizan en forma exacta.

Disparo de flanco
El disparo que ocurre cuando el osciloscopio detecta la fuente pasando a través de un nivel de voltaje determinado en una dirección determinada (la inclinación del disparo).

Disparo externo
Disparo que tiene lugar cuando el osciloscopio detecta la señal de entrada externa pasando a través de un nivel de voltaje especificado en una dirección especificada (la pendiente de disparo).

Disparo de motor
Disparo sobre el borde ascendente o descendente de una forma de onda bipolar del driver del motor.

Disparo de pulso
Disparo en eventos que se pueden calificar por tiempo. El osciloscopio dispara cuando el ancho de un pulso entrante concuerda con los criterios de tiempo que se han definido.

Disparo de vídeo
Disparo en un pulso sincrónico de una señal de vídeo compuesta.

Distorsión Armónica Total (DAT / THD)
La relación entre el contenido armónico de la forma de onda y el RMS de ya sea la señal de entrada o la señal fundamental, expresada en porcentaje.

En espera (STBY)
El estado similar al apagado cuando el instrumento no está en uso. Algunos circuitos permanecen activos incluso cuando el instrumento está en el estado en espera.

Factor de desplazamiento de Potencia (FDP /DPF)
Coseno del ángulo de fase entre componentes fundamentales del voltaje y la forma de ondas de corriente.

Factor de potencia (FP /PF)
La relación entre la potencia real (vatios) y la potencia aparente (voltiamperios).

Forma de onda de referencia
Una forma de onda guardada seleccionada para visualizarla. Se pueden visualizar dos formas de onda de referencia como referencia A y referencia B.

Forma de onda seleccionada
La forma de onda en la que todas las mediciones se realizan y la que se ve afectada por la posición vertical y los ajustes de la escala.

Formato XY
Un formato de visualización que compara el nivel de voltaje de dos registros de forma de onda punto por punto. Es útil para estudiar las fases de relaciones entre dos formas de onda.

Formato YT
El formato de visualización del osciloscopio convencional. Muestra el voltaje de un registro de forma de onda (en el eje vertical) a medida que varía en el tiempo (en el eje horizontal).

Intervalo de muestra
El intervalo de tiempo entre las muestras sucesivas en una base de tiempo. Para los digitalizadores de tiempo real, el intervalo de muestra es el recíproco de la velocidad de muestra.

Longitud del registro
El número específico de muestras en una forma de onda.

Luz de fondo
La iluminación de fondo de la pantalla de cristal líquido.

Mediciones sin conexión a tierra
Mediciones de voltaje donde el voltaje de referencia no tiene descarga a tierra. Las dos entradas del osciloscopio y la entrada del DMM pueden tomar medidas sin conexión a tierra, o flotantes, independientes.

Menú
Una serie de rótulos que se ven en la pantalla para identificar las funciones de las teclas placas. El contenido espécifico de las teclas menús depende de la tecla menú que se pulse.

Menú desplegable
Un submenú de un menú. Los menús desplegables ocupan temporalmente una parte del área de visualización de la forma de onda y presentan opciones relacionadas con el elemento del menú seleccionado. Puede desplazarse por las opciones de un menú desplegable si pulsa repetidamente la tecla menú debajo de la parte desplegable.

Modo autodisparo
Un modo de disparo que causa que el osciloscopio automáticamente adquiera datos si no detecta un evento disparable.

Modo de adquisición de muestra
Un modo en el que el osciloscopio crea un punto de registro al guardar la primera muestra de cada intervalo de adquisición. Este es el modo preestablecido en fábrica para el sistema de adquisición.

Modo de adquisición envolvente
Un modo en el que el osciloscopio adquiere y visualiza una forma de onda que muestra los extremos de variación de diferentes adquisiciones.

Modo de adquisición promedio
Un modo en el que el osciloscopio adquiere y visualiza una forma de onda que es el resultado promedio de varias adquisiciones. Esto reduce el ruido aparente. El osciloscopio adquiere los datos de la misma forma que cuando está en el modo muestreo y luego hace un promedio de ellos de acuerdo a un número de promedios específico.

Modo de disparo normal
Un modo en el que el osciloscopio no adquiere un registro de forma de onda a menos que ocurra un evento de disparo válido. Espera un evento de disparo válido antes de adquirir datos de forma de onda.

Modo enrollado
Un modo de adquisición útil en parámetros de escala horizontal lentos. El modo enrollado le permite ver la forma de onda que es adquirida punto por punto. La forma de onda parece desplazarse por el visor.

Muestreo
El proceso de capturar una entrada analógica como, por ejemplo, el voltaje en un punto determinado en el tiempo y mantenerlo constante para poder cuantificarlo.

Oscilador
Una tecla de dos posiciones en el panel frontal que se usa para controlar funciones tales como voltios/división y nivel de disparo.

Oscilador $^{+}$/–
La tecla oscilador de propósito múltiple en el panel frontal que se puede usar para establecer parámetros. El parámetro específico asignado a oscilador $^{+}$/– depende de las otras selecciones.

Pixel
Un punto visible en el visor. El visor tiene 320 pixeles de ancho por 240 pixeles de altura.

Predisparo
La parte espécifica del registro de forma de onda que contiene los datos adquiridos antes del evento de disparo.

Prueba de diodos
Una prueba para verificar la polaridad y medir la caída de voltaje progresiva de una unión de semiconductores.

RS–232
El puerto de comunicación de serie usado para conectarlo a un dispositivo de copia de papel, a un ordenador, a un controlador o a una terminal.

Representación falsa
Una representación falsa de una señal debido a una insuficiencia de muestras de frecuencias altas o transiciones muy rápidas. Una condición que ocurre cuando el osciloscopio digitaliza a una velocidad de muestra que es muy lenta para reproducir la señal de entrada. La forma de onda visualizada en el osciloscopio puede tener una frecuencia menor que la señal de entrada real.

Retención
Un período de tiempo determinado que debe pasar después de una señal de disparo y antes de que el circuito de disparo acepte otra señal de disparo. La retención ayuda a asegurar una visualización estable.

Teclas placas
La línea de teclas debajo de la pantalla que selecciona los elementos en los menús.

Tek Secure

Una caraterística que borra todas las formas de onda y las ubicaciones de las configuraciones en la memoria (las memorias de las configuraciones se reemplazan por las configuraciones preestablecidas en fábrica). Luego verifica cada ubicación de la memoria para asegurarse de haberla borrado. Esta característica es útil cuando el osciloscopio se utiliza para obtener datos de alta seguridad.

Visor

La palabra se usa para hacer referencia a la pantalla o el LCD (pantalla de cristal liquido).

Índice

A

accessorios, C–1
acoplamiento
  disparo, 3–56
  vertical, 3–69
adquisición
  estado, 3–40, 3–49
  modos, 3–3
alta tensión, advertencia, 2–14
amplicación (zoom), 3–43, 3–73
análisis de enlace de comunicación de datos en serie, 2–30
aplicaciones
  detectar interferencias estrechas, 2–26
  disparo en campo de video, 2–32
  disparo en motor RPM, 2–50
  disparo en pulso de datos faltante, 2–24
  medición de calidad de corriente, 2–40
  medición de continuidad, 2–19
  medición de frecuencia, 2–20
  medición de junta de diódo, 2–19
  medición de potencia, 2–38
  medición de resistencia, 2–18
  medición de retardo de propagación, 2–22
  mediciones de la alimentación, 2–46
  prueba del transistor conmutable, 2–36
  visualizacion de una señal desconocida, 2–16
aplicaciones de medición
  alimentación, 2–46
  continudad, 2–19
  corriente del motor, 2–50
  fase, 3–12
  flotante, 2–12, 2–36
  frecuencia, 2–20
  junta de diódo, 2–19
  potencia, 2–38
  registrador de datos, 2–40
  resistencia, 2–18
  retardo de propagación, 2–22
armónica, 3–18, A–8
  configuración, 3–16
  guardar y recuperar, 3–46
  línea de estado, 3–18
  mediciones, 3–18
  menú, 3–16
  visualización/pantalla, 3–17
auto prueba, 3–67
AUTORANGE
  apagado, 3–10
  encendido, 3–8
  tecla, 2–6

B

base de tiempo, 3–29
base de tiempo retardada, 3–29
batería
  capacidad, 1–6
  carga, 1–6
  cargador externo, C–3
  indicador de batería baja, 1–6
  reemplazo, 1–5
bip, 3–38

C

cable de referencia, 2–14
calificador de medición, 3–53
canales aislados
descripción, 2–12
ejemplo de aplicación, 2–36
características
acumulación de puntos, 2–32
canales aislados, 2–12, 2–36
características generales, 1–1
cursores, 2–22
disparo de pulso, 2–24, 2–26, 2–50
disparo de video, 2–32
forma de onda matemática, 2–38
medición automática, 2–20
registrador de datos, 2–40
compensación de paso de señal, 3–66
compensación de ruta de señal, 2–11
compensador de sonda
ubicación, 1–4
uso, 2–10
conectores de entrada, 1–4
configuración pre–establecida en fábrica
descripción detallada, B–1
recuperar, 3–46
configuraciones
descripción de configuraciones pre–establecidas en fábrica, B–1
guardar y recuperar, 3–45
conmutación electrónica de mediciones, 3–34
contenido de visualización
modo multímetro, 3–39
modo osciloscopio, 3–48
continuidad, 2–19
contraste, visualización, 3–13
control de funcionamiento, 1–9
convenciones del manual, vi
corriente externa
ubicación de conectores, 1–4
uso, 1–7
cuadrícula, 3–13
cursores
ejemplo de aplicación, 2–22
lecturas, 3–12, 3–41
uso, 3–11

D

DAT/ THD, método de cálculo, 3–17, A–8
dB y dBm, escala, 3–73
definiciones de medición
Armónica, 3–18, A–8
conmutación electrónica de mediciones, 3–34
midiciones de potencia, 3–20
mediciónes de potencia, A–9
modo multímetro, 3–38
modo osciloscopio, 3–35
descripción de producto
accessorios, C–1
especificaciones, A–1
general, 1–1
multímetro, 1–3
osciloscopio, 1–2
descripción de sonda
A605, A610, C–5
A621, A622, C–4
P5102, C–1, C–3
P6117, C–1
P6408, C–5
detección de pico, 3–3

detección de un ciclo de fallos eléctricos, 2–42
diagnóstico, 3–67
disparo
disparo de flanco, 3–56
disparo de motor, 3–61
disparo de pulso, 3–58
disparo de vídeo, 3–60
disparo externo, 3–56
en campo de video, 2–32
en frecuencia específica, 2–50
en interferencias intermitentes, 2–27
en pulso faltante, 2–24
establecer acoplamiento, 3–56
establecer inclinación, 3–56
establecer nivel, 3–54
establecer pre–disparo, 3–29
establecer retención, 3–57
lectura, 3–52
modo automático, 3–56
modo normal, 3–56
sobre línea CA, 2–30
sobre señal de vídeo, 2–32
disparo de flanco, cómo usar, 3–56
disparo de línea, 2–29
disparo de pulso
cómo usar, 3–58
ejemplos de aplicación, 2–24, 2–26, 2–50
disparo de video
ejemplos de aplicación, 2–32
ejemplós de aplicación
cómo usar, 3–60
pulsos sincrónicos, 3–60
disparo externo, cómo usar, 3–56
disparo sobre forma de onda del driver del motor, 2–52
disparo sobre señal de vídeo, 2–32
disparo sobre señal externa, 2–28
distorsión armónica, método de cálculo de la, 3–17, A–8

E

envolvente, 3–3
especificaciones, A–1
estadística Δ0, 3–38
estadística máxima, 3–44
estadística mín–máx, 3–38
estadística mínima, 3–38, 3–44
estadística promedio, 3–38
estadísticas
selección, 3–37
ubicación de lectura, 3–41
estadísticas máximas, 3–38
estadístics, reinicializar, 3–26
estado, 3–49
estado del disparador, 3–49

F

fase, 3–12
fin de tiempo de espera, 3–65
forma de onda matemática
ejemplo de aplicación, 2–38
funciones, 3–70
unidades permitidas, 3–70
forma de onda seleccionada
cómo seleccionar, 3–68
indicador, 3–50
formas de onda, guardar y recuperar, 3–45
formas de onda de referencia, 3–71

G

gráfico de barras, 3–44

I

impresión, 3–22
indicador de batería baja, 1–6
indicador de sobrerango, 3–40
información guardada, para prevenir pérdidas, 1–5
intensidad, visualización, 3–13

L

lectura
  base de tiempo, 3–52
  cursores, 3–12
  disparo, 3–52
  forma de onda, 3–51
  lectura de DMM, 3–41, 3–50
  mediciones, 3–18, 3–53
  mediciones de potencia, 3–20
limite de ancho de banda, 3–69
limpieza, E–1
luz de fondo, 3–65

M

medición de alto nivel, 3–35
medición de ancho de banda negativa, 3–36
medición de ancho de banda positiva, 3–36
medición de ciclo de trabajo negativo, 3–36
medición de corriente armónica, 2–44
medición de frecuencia, 3–35
medición de incremento repentino, 3–35
medición de la amplitud, 3–35
medición de la corriente de arranque del motor, 2–48
medición de período, 3–36
medición de pico a pico, 3–36
medición de potencia, 2–38
medición de promedio de ciclo, 3–35
medición de RMS de ciclo, 3–35
medición de sobredisparo negativo, 3–36
medición de sobredisparo positivo, 3–36
medición de tiempo de caída, 3–35
medición del ciclo de trabajo positivo, 3–36
medición mínima, 3–35
medición RMS, 3–36
mediciones automáticas, 3–31
mediciones de la alimentación, 2–46
mediciones de potencia, 3–18, 3–20
  guardar y recuperar, 3–46
mediciones de tiempo de subida, 3–36
mediciones flotantes
  características generales, 2–12
  ejemplo de aplicación, 2–36
mediciones máximas, 3–35
mediciones promedio, 3–35
memoria no–volátil
  al reemplazar la batería, 1–5
  guardar información en, 3–46

menúes
adquisición, 3–3
cómo usar, 2–1
cursor, 3–11
disparo, 3–54
guardar/recuperar, 3–45
horizontal, 3–27
medir, 3–31
multímetro, 3–39
utilidad, 3–62
vertical, 3–68
visualización, 3–13
modo enrollado, 3–28
modo multímetro
características, 1–3
cómo usarlo, 2–9
modo osciloscopio
características, 1–2
cómo usarlo, 2–8
muestra, 3–3
multímetro
conjunto de cables, C–1
conjunto de cables de lujo, C–3
rango, 3–43
rechazo de ruido, 3–73

O

ON/STBY
tecla, 2–7
uso, 1–5, 1–6
oscilador SEC/DIV
modo multímetro, 3–30
modo osciloscopio, 3–28
oscilador VOLTS/DIV
canales, 3–69
forma de onda matemática, 3–70
modo multímetro, 3–43

P

P5102
compensación, 2–10
descripción, C–1, C–3
especificaciones, A–11
P6117
compensación, 2–10
descripción, C–1
especificaciones, A–10
guardar y recuperar, 3–46
panel frontal, 2–1, 2–6
pérdida de información guardada, 1–5
pie, 1–8
pinout, A–16
posición
de referencia de formas de onda, 3–71
del disparador, 3–29
horizontal, 3–28
vertical, 3–68
pre–disparo, 3–29
promedio, 3–3
protección de entrada, A–2, A–10, A–11, A–12
prueba de diódo, 2–19
puntos, 3–13

R

registrador de datos
amplicación (zoom), 3–43, 3–73
ejemplo de aplicación, 2–40
guardar y recuperar, 3–47
posición, 3–43, 3–73
velocidad de desplazamiento, 3–30
visualización, 3–42
reinicializar, estadísticas, 3–38
Rel Δ, 3–7
resistencia, 2–18
retención, 3–57
rinicializar, registrador de datos, 3–42
RS–232
adaptadores, C–2
cable, C–2
copia de papel, 3–22
instalación, 3–64
pinout, A–16
solución de problemas, 3–64
ubicación del puerto, 1–4

S

secuencia de una sola adquisición, 3–6, 3–26
símbolo T, 3–27, 3–29
sonda de corriente
descripción, C–4
factor de escala, 3–69
uso, 2–38, 2–50, 3–15
standby / tiempo de espera, 3–65

T

tecla ACQUIRE, 3–3
tecla CLEAR MENU, 2–7
tecla CURSOR, 3–11
tecla DISPLAY, 3–13
tecla HARD COPY, 3–22
tecla HOLD, 3–26
tecla HORIZONTAL MENU, 3–27
tecla MAG, 3–28
tecla MEAS, 3–31
tecla METER, 3–39
tecla RUN/STOP, 3–26
tecla SAVE/RECALL, 3–45
tecla SCOPE, 3–48
tecla SET LEVEL TO 50%, 2–7
tecla TOGGLE, 3–11
tecla TRIGGER MENU, 3–54
tecla UTILITY, 3–62
tecla VERTICAL MENU, 3–68
tecla WAVEFORM OFF, 3–68
teclas, uso, 2–1, 2–6
Tek Secure, 3–63
temporizador de tiempo de espera, 3–65

V

vectores, 3–13
verificación de funcionamiento, D–1
visualización XY, 3–14

Z

zoom / ampliación, 3–43, 3–73
apagado, 3–10
encendido, 3–8